

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 26 March 2001 (26.03.01)	
<b>International application No.</b> PCT/DE00/01781	<b>Applicant's or agent's file reference</b> R. 35319 Rb/Hz
<b>International filing date (day/month/year)</b> 31 May 2000 (31.05.00)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 11 June 1999 (11.06.99)
<b>Applicant</b> ESCHLER, Johannes et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

08 January 2001 (08.01.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	<b>Authorized officer</b>  Henrik Nyberg  Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Dezember 2000 (21.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/77721 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G06K 11/18

[DE/DE]; Herterstrasse 40, D-71254 Ditzingen (DE).  
HAUK, Markus [DE/DE]; Paul-Hindemith-Strasse  
19, D-71696 Möglingen (DE). SCHIRMER, Jürgen  
[DE/DE]; Koppertweg 9/1, D-69124 Heidelberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01781

(22) Internationales Anmeldedatum:

31. Mai 2000 (31.05.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

199 26 597.6

11. Juni 1999 (11.06.1999)

DE

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen  
eintreffen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, D-70442 Stuttgart (DE).

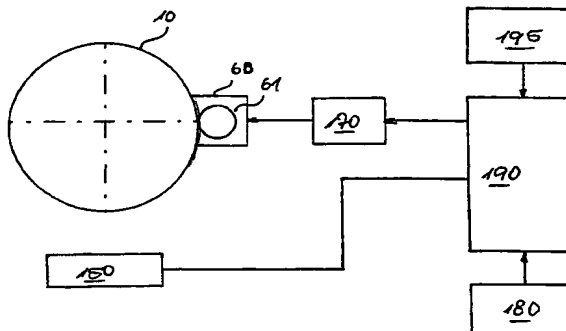
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ESCHLER, Johannes

(54) Title: ACTUATING DEVICE

(54) Bezeichnung: BEDIENVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an actuating device for an electric apparatus, for example in the form of trackballs, known in the prior art, or a mouse. Said device comprises a spheroid actuating element (10) which is mounted such that it is able to rotate about at least one axis (101) and is characterized in that means (30) are provided for which influence the torque (205) required for the rotation of the spheroid actuating element about the at least one axis. This advantageously provides a user with good haptic feedback, for example regarding a parameter to be set or which has just been set, so that optical control of the parameter setting is no longer necessary.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Bedienvorrichtung für ein elektrisches Gerät, beispielsweise in Form eines an sich bekannten Trackballs oder einer Computermouse, mit einem kugelförmigen Bedienelement (10), das um mindestens eine Achse (101) drehbar gelagert ist, vorgeschlagen, das sich dadurch auszeichnet, dass Mittel (30, 60, 61) zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements um die mindestens eine Achse erforderlichen Drehmoments (205) vorgesehen sind. Damit ist in vorteilhafter Weise für den Benutzer eine gute haptische Rückmeldung z.B. für das Mass eines gerade einzustellenden bzw. eingestellten Parameters möglich, so dass eine optische Kontrolle der Parametereinstellung entbehrlich ist.

WO 00/77721 A1

5

10      Bedienvorrichtung

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Bedienvorrichtung nach der  
15      Gattung des Hauptanspruchs aus.

Für Personalcomputer sind bereits Bedienvorrichtungen,  
beispielsweise in Form einer sogenannten Computermouse oder  
eines Trackballs, bekannt, die ein kugelförmiges  
20      Bedienelement aufweisen. Diese werden in der Regel für  
zweidimensionale Eingaben, beispielsweise zur Steuerung der  
Position eines Zeigers innerhalb eines auf einem  
Computerbildschirm dargestellten zweidimensionalen Menüs,  
verwendet. Das kugelförmige Bedienelement in einer solchen  
25      bekannten Bedienvorrichtung ist dabei gewöhnlich so  
gelagert, daß eine translatorische Bewegung der Kugel  
innerhalb des sie umgebenden Gehäuses im wesentlichen  
unterbunden ist.

30      Weiterhin ist aus der WO-A-98/54670 eine Bedienvorrichtung  
mit einem kugelförmigen Bedienelement in Form eines  
rastbaren Trackballs bekannt, wobei das dort beschriebene  
kugelförmige Bedienelement an seiner Oberfläche  
muldenförmige Vertiefungen aufweist, in die Rastelemente  
35      einrasten. Dies ermöglicht für den Bediener eine verbesserte

haptische Rückmeldung betreffend das Maß der Verstellung des mit dem kugelförmigen Bedienelements verstellten Parameters. Eine visuelle Kontrolle des zu verstellenden Parameters ist damit unter Umständen verzichtbar. Damit eignet sich die

5 beschriebene Vorrichtung besonders für einen Einsatz in solchen Geräten, bei denen eine visuelle Kontrolle der zu verstellenden Parameter nicht möglich oder erschwert ist.

#### Vorteile der Erfindung

10 Die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß der Benutzer bei der Bedienung eine gute haptische Rückmeldung erhält, dadurch, daß das zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements

15 erforderliche Drehmoment, beispielsweise in Abhängigkeit eines zu verstellenden Parameters, veränderlich ist. Der Benutzer erhält somit über das aktuell aufzubringende Drehmoment zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements eine haptisch vermittelte Information z. B. über das Maß des

20 gerade zu verstellenden Parameters oder auch darüber, daß er sich beispielsweise innerhalb einer Auswahlliste einem Ende der Auswahlliste nähert. Eine visuelle Überprüfung des zu verstellenden Parameters oder der aktuellen Position

25 innerhalb einer Auswahlliste ist damit entbehrlich. Die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung eignet sich damit in besonderer Weise zur Bedienung von Geräten unter solchen Umständen, unter denen eine visuelle Kontrolle der Einstellung nicht möglich oder zumindest erschwert bzw. nicht wünschenswert ist.

30 Die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung eignet sich somit besonders z. B. zur Verwendung in Verbindung mit in Kraftfahrzeugen betriebenen Geräten, wie beispielsweise einer Audioanlage oder einem Navigationsgerät, da der

35 Kraftfahrzeugführer sich bei gleichzeitig sicherer Bedienung

der Geräte visuell voll auf den Straßenverkehr konzentrieren kann.

5 Eine besonders einfache Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bedienvorrichtung ermöglichen Mittel zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments in Form von mindestens einem Stempel, der mit einer vorgebbaren Kraft gegen das kugelförmige Bedienelement gepreßt wird.

10 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments Aktoren vorgesehen sind, die bei Bewegung des kugelförmigen  
15 Bedienelements ein der Bewegung des kugelförmigen Bedienelements entgegengesetztes vorgebbares Drehmoment aufbringen.

20 Mit den genannten Aktoren lassen sich neben einer parameter- oder kontextabhängigen Beeinflussung des zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments auch beispielsweise Rast- bzw. Schritteffekte dergestalt realisieren, daß bei einer Auslenkung des kugelförmigen Bedienelements aus einer Ruhelage, z. B. einem bestimmten  
25 Menüpunkt innerhalb einer Auswahlliste, dieses automatisch in die nächste stabile Position, also z. B. den nächsten Menüpunkt innerhalb der Auswahlliste, springt. Dies ist beispielsweise dadurch möglich, daß der Aktor nach Auslenkung des kugelförmigen Bedienelements aus der Ruhelage  
30 ein Moment zur Weiterbewegung des kugelförmigen Bedienelements in die nächste stabile Position erzeugt.

Eine einfache vorteilhafte Ausführungsform eines Aktors zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen  
35 Bedienelements, mit dem auch der beschriebene Rast- bzw.

Schritteffekt darstellbar ist, stellt ein Elektromotor mit zugehöriger Ansteuerung dar, an dessen Welle eine reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement verbundene Walze angeordnet ist.

5

Weiterhin lassen sich mit den genannten Aktoren auch passive Rasteffekte realisieren, so daß bei Stellung des kugelförmigen Bedienelements in einer Ruhelage ein höheres Moment zu Ihrer Bewegung erforderlich ist, als bei einer Stellung in einer Zwischenposition.

10

Ebenso lassen sich auch aktive Rast- bzw. Schritteffekte realisieren, so daß bei Auslenkung des kugelförmigen Bedienelements aus einer Ruhelage, bzw. eines durch das Bedienelement gesteuerten Zeigers bzw. einer Markierung von einem Punkt innerhalb einer Auswahlliste zunächst ein der Drehbewegung entgegengesetztes Drehmoment, nach Überschreiten einer bestimmten Stellung des Bedienelements bzw. des Zeigers in der Liste jedoch ein mitwirkendes Drehmoment erzeugt wird.

15

20

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß durch Erhöhung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments eine Drehung des kugelförmigen Bedienelements um mindestens eine Drehachse blockierbar ist. Damit kann dem Benutzer eine Information beispielsweise darüber vermittelt werden, ob er sich gerade in einer ein- oder zweidimensionalen Auswahlliste befindet.

25

30

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist außerdem darin zu sehen, daß sich durch eine geeignete Steuerung des Verlaufs des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments die Haptik des Bedienelements an den jeweiligen Kontext anpassen läßt. So kann die Haptik des

Bedienelements im einen Fall der eines konventionellen Potentiometers, in einem anderen Fall der eines Inkrementengebers, und in einem letzten Fall beispielsweise der eines Rastschalters mit einer Mehrzahl von

5 Raststellungen angepaßt werden.

#### Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiels der Erfindung ist in der Zeichnung

10 dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Bedienvorrichtung,

15 Figur 2 ein den folgenden Darstellungen zugrunde gelegtes kartesisches Koordinatensystem mit den darin eingezeichneten drei translatorischen und rotatorischen Freiheitsgraden, Figur 3 einen Schnitt durch eine Bedienvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

20 Figur 4 eine Draufsicht der Bedienvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 5 einen Schnitt durch eine Bedienvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

25 Figur 6 eine Draufsicht der Bedienvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 7 eine alternative Ausführungsform des kugelförmigen Bedienelements in Verbindung mit einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

30 Figur 8A beispielhaft eine eindimensionale Auswahlliste als Teil einer zweidimensionalen Auswahlliste mit einem Verlauf des zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10 erforderlichen Drehmoments als Funktion der Position eines Zeigers bzw. einer Markierung innerhalb der Auswahlliste, und Figur 8B zwei weitere eindimensionale Auswahllisten als

Teil derselben zweidimensionalen Auswahlliste mit zugehörigen Drehmomentverläufen.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

- 5 Die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung, deren Blockschaltbild in Figur 1 dargestellt ist, besteht im wesentlichen aus einem exakt oder im wesentlichen kugelförmigen Bedienelement 10, einer Erkennungsschaltung
- 10 150 zur Feststellung einer Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10, sowie zur Feststellung der Drehrichtung und eines überstrichenen Drehwinkels, Mitteln 60, 61 zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 erforderlichen Drehmoments, einer
- 15 Leistungselektronik 170 zur Ansteuerung der Mittel 160 zur Beeinflussung des Drehmoments in Abhängigkeit der Ausgangssignale einer Steuerung, einem Speicher 180 für Drehmomentkennlinien und einer Steuerung 190 zur Verarbeitung der Ausgangssignale der Erkennungsschaltung
- 20 150, zur Zuordnung von Betriebszuständen des zu steuernden Geräts 195 zu im Speicher 180 abgelegten Drehmomentverläufen und zur Ansteuerung der Mittel 160 zur Beeinflussung des Drehmoments über die Leistungselektronik 170.
- 25 Zur Erleichterung des Verständnisses ist in Figur 2 das den folgenden Ausführungen zugrunde gelegte kartesische Koordinatensystem 100 mit drei translatorischen Freiheitsgraden 101, 102, 103, entsprechend den drei üblicherweise mit den Buchstaben  $x$ ,  $y$  und  $z$
- 30 gekennzeichneten Achsen des Koordinatensystems und den drei rotatorischen Freiheitsgraden 105, 106, 107, um die zugehörigen Achsen des Koordinatensystems entsprechend den im folgenden verwendeten Bezeichnungen  $\varphi_x$ ,  $\varphi_y$  und  $\varphi_z$  dargestellt.



In Figur 3 ist eine Bedienvorrichtung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie sie beispielsweise als Bedienvorrichtung eines Autoradios, z. B. zur Auswahl  
5 eines Rundfunkprogramms aus einer Liste von am Fahrzeugstandort empfangbaren Rundfunkprogrammen, Verwendung findet, in Form eines Schnitts dargestellt.

Die Bedienvorrichtung 1 umfaßt ein kugelförmiges  
10 Bedienelement 10, das derart in einem Gehäuse 50 gelagert ist, daß eine translatorische Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10 ausgeschlossen ist. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Lagerung der Kugel 10 durch ein  
15 erstes unter der Kugel 10 angeordnetes Lager 15 und den Rand 52 eines in Figur 4 dargestellten kreisförmigen Durchbruchs 55 im Gehäuse 50, durch den die Kugel 10 teilweise hindurchragt, realisiert. Die Kugel 10 ist dabei mit  
geringem Spiel zwischen dem ersten Lager 15 und dem Rand 52 des Gehäusedurchbruchs 55 geführt, so daß eine Drehung der  
20 Kugel 10 um ihre drei, in Figur 2 dargestellten, rotatorischen Freiheitsgrade, die Drehachsen  $\varphi_x$ ,  $\varphi_y$  und  $\varphi_z$ , möglich ist.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist die  
25 Lagerung der Kugel 10 derart ausgebildet, daß jeweils ein Lager an den Ecken eines die Kugel ausfüllenden gedachten Tetraeders angeordnet ist, so daß die Lager exakt an der Kugeloberfläche zu liegen kommen. In diesem Fall sind  
beispielsweise drei der insgesamt vier Lager um den runden  
30 Durchbruch 55 des Gehäuses herum, das vierte Lager an der Stelle des ersten Lagers 15 angeordnet.

Die Lager können als Kugellager, oder wie im vorliegenden Fall, als Gleitlager ausgeführt sein.

Schließlich ist es auch denkbar, die Lagerung der Kugel 10 in Form eines einzigen Gleitlagers, nämlich eines auf den Durchmesser der Kugel 10 abgestimmten kugelförmigen Innenraums des Gehäuses 50 auszuführen.

Den beschriebenen Ausführungsformen ist der vorzugsweise kreisförmige Gehäusedurchbruch 55 gemeinsam, durch den dem Benutzer ein Zugriff auf das kugelförmige Bedienelement 10 zur Beeinflussung dessen Winkelstellung ermöglicht wird. Das kugelförmige Bedienelement 10 kann dabei in an sich von Computer-Trackballs bekannter Art und Weise durch den Durchbruch 55 hindurch durch den Benutzer von Hand bedient werden. Ebenso ist es jedoch auch möglich, die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung 1 in der Art einer an sich bekannten Computermaus mit nach unten zeigendem Gehäusedurchbruch 55 und durch den Durchbruch hindurchragendem kugelförmigen Bedienelement 10 translatorisch über eine ebene Fläche zu führen und durch Reibschluß der Kugel 10 mit der ebenen Fläche eine rotatorische Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10 zu erzeugen.

Eine alternative, in Figur 7 dargestellte Ausführungsform des kugelförmigen Bedienelements 10 ist derart ausgebildet, daß sich dieses aus zwei Teilelementen 11 und 12 zusammensetzt, von denen ein jedes auf einer von zwei vorzugsweise im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneten Achsen 13 und 14 angeordnet ist. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist dabei ein erstes Teilelement 11 des kugelförmigen Bedienelements 10 vorzugsweise in Form einer auf einer horizontal, also parallel zur x-Achse des Koordinatensystems angeordneten Achse 13 befestigten Vollkugel ausgeführt, während das

- zweite Teilelement 12 als auf einer vertikal verlaufenden zweiten Achse 14 angeordnete Halbkugel ausgeführt ist, die die Vollkugel 13 teilweise, nämlich hier in ihrem unteren Bereich umschließt. Die beiden Achsen 13, 14 sind
- 5 vorzugsweise gleitgelagert und senkrecht zu den jeweiligen Wandungen des Gehäuses 50 angeordnet. Eine zueinander senkrechte Anordnung der beiden Achsen 13 und 14 ist jedoch nicht zwingend.
- 10 Bei dieser Ausführungsform des kugelförmigen Bedienelements 10 ist es gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, daß das erste Teilelement 11 eine vertikal verlaufende Riffelung, das zweite Teilelement 12 ein
- 15 horizontal verlaufende Riffelung aufweist, welche die Griffigkeit des Bedienelements gerade bei höheren zur Drehung des Bedienelements aufzubringenden Momenten verbessert.
- 20 Die Erkennungsschaltung ist in an sich bekannter Weise in Form einer optischen Abtastung der Oberfläche des kugelförmigen Bedienelements und eine zugehörige Auswerteschaltung oder -software realisiert. Dazu weist das
- 25 von mindestens einer Lichtquelle angestrahlte kugelförmige Bedienelement 10 eine mit dunklen Punkten durchsetzte Oberfläche auf, wobei die dunklen Punkte das von der mindestens einen Lichtquelle abgestrahlte Licht absorbieren, während die übrigen Stellen der Kugeloberfläche das Licht
- 30 reflektieren. Bei Drehung der Kugel erfassen somit ein oder mehrere lichtempfindliche Aufnehmer Lichtimpulse, aus denen in an sich bekannter Weise eine Information über die Drehrichtung und durch Zählung der Impulse auch über den durch das kugelförmige Bedienelement überstrichenen Winkel abgeleitet wird. Hierzu wird ergänzend beispielhaft auf

einen Trackball, z. B. das gemeinhin bekannte Modell „TrackMan Marble FX“ der Firma Logitech, verwiesen.

5 Zur Beeinflussung des zur Drehung der Kugel 10  
erforderlichen Drehmoments sind Mittel, im Falle der ersten  
Ausführungsform des ersten Ausführungsbeispiels gemäß den  
Figuren 3 und 4, in Form eines Stempels 30 vorgesehen, der  
horizontal, also von der Seite in x-Richtung mit einer  
vorgebbaren Kraft gegen die Kugel 10 gepreßt wird. Der  
10 Stempel 30 weist an seiner der Kugel 10 zugewandten  
Auflagefläche 32 vorzugsweise eine einen hohen  
Reibkoeffizienten aufweisende Beschichtung, beispielsweise  
eine Gummibeschichtung, auf. Wirkt auf den Stempel eine in  
Richtung der Kugel 10 gerichtete Kraft ein, so stellt sich  
15 infolgedessen zwischen Kugel 10 und Stempel 30 eine  
mechanischen Reibung und damit ein Bremsseffekt für die Kugel  
bezüglich ihrer Drehachsen y und z ein. Dies bedeutet ein  
für eine Drehung der Kugel 10 um die y- und z-Achse, also  
in  $\varphi_y$ - und  $\varphi_z$ -Richtung erhöhtes erforderliches Drehmoment.

20 Durch eine Erhöhung der auf den Stempel 30 einwirkenden  
Andruckkraft über einen bestimmten Schwellwert kann eine  
Erhöhung des für die Drehung der Kugel 10 um die Drehachsen  
y und z erforderlichen Drehmoments bewirkt werden, die  
25 faktisch einer Blockierung der Drehachsen y und z und  
damit der Drehrichtungen  $\varphi_y$  und  $\varphi_z$  gleichkommt.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist auf der der  
Stempelangriffsseite gegenüberliegenden Seite der Kugel 10  
30 ein zweites Lager 20 angeordnet, gegen das die Kugel 10 bei  
auf den Stempel 30 einwirkender Andruckkraft gepreßt wird.  
Das im vorliegenden Fall an der gegenüberliegenden  
Gehäusewand angeordnete zweite Lager 20 gewährleistet, daß

ein Einfluß einer auf den Stempel 30 einwirkenden Andruckkraft sich nur auf die Drehachsen  $y$  und  $z$  der Kugel, nicht jedoch das zur Drehung der Kugel 10 um ihre Drehachse  $x$  erforderliche Drehmoment auswirkt. Die Kugel 10 bleibt somit bei mit einer Andruckkraft beaufschlagtem Stempel 30 um ihre Drehachse  $x$  frei drehbar.

Weiter sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel, wie aus Figur 4, der Draufsicht der Bedienungsvorrichtung 1, zu ersehen, analog zum ersten Stempel 30 und zugehörigem Widerlager 20 senkrecht zum ersten Stempel 30 ein zweiter Stempel 35 entlang der  $z$ -Achse des zugrundegelegten Koordinatensystems sowie an der gegenüberliegenden Gehäusewand ein drittes Lager 25 als Widerlager für die Kugel 10 angeordnet.

Bei alleiniger Beaufschlagung des zweiten Stempels 35 mit einer Andruckkraft entlang der  $z$ -Achse des zugrundeliegenden Koordinatensystems gemäß Figur 2 in Richtung der Kugel 10 stellt sich infolge der zwischen zweitem Stempel 35 und der Kugel 10 wirkenden mechanischen Reibung ein erhöhtes für eine Drehung der Kugel um die Drehachsen  $x$  und  $z$  erforderliches Drehmoment ein. In diesem Fall bleibt das Drehmoment für eine Drehung der Kugel 10 um die  $y$ -Achse, also in  $\phi_y$ -Richtung unbeeinflusst.

Im Falle einer tetraedrischen Anordnung der Lager zur Abstützung der Kugel 10 kann prinzipiell auf die erwähnten Gegenlager, nämlich das zweite Lager 20 und das dritte Lager 25 verzichtet werden. Jedoch ermöglichen die genannten Gegenlager eine verbesserte Klammung der Kugel 10 bei einwirkender Andruckkraft eines der Stempel 30 oder 35.

Eine Bedienvorrichtung 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie sie ebenfalls beispielsweise als Bedienvorrichtung eines Autoradios Verwendung findet, ist in Figur 5 in Form eines Schnitts dargestellt.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind die Mittel zur Beeinflussung des zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10 erforderlichen Drehmoments anstelle von an die Kugel 10 anpreßbaren Stempeln 30, 35 in Form von Aktoren, also Stellgliedern, ausgebildet. In Figur 5 ist dabei der Aktor, der beim vorliegenden Ausführungsbeispiel den zweiten Stempel 35 ersetzt, der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet.

Bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung sind die erwähnten Aktoren in Form von Elektromotoren 60 und 65 ausgeführt. Auf den Wellen der Motoren 60 und 65 sind Walzen 61 und 66 angeordnet, deren Drehrichtung parallel zur y-Achse des zugrundeliegenden Koordinatensystems verläuft, und die reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement 10 in Verbindung stehen.

Figur 6 zeigt wiederum eine Draufsicht der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Hier sind nochmals die Aktoren in Form der Elektromotoren 60 und 65 dargestellt, auf deren Wellen reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement 10 verbundene Walzen 61 und 66 angeordnet sind, die der Übertragung des von den Elektromotoren 60 und 65 durch geeignete Ansteuerung erzeugten Drehmoments auf das kugelförmige Bedienelement 10 dienen. Die Elektromotoren 60 und 65 und damit die Walzen 61 und 66 sind dabei so

angeordnet, daß die Welle des Motors 60 parallel zur y-Achse, die des Motors 65 entlang der x-Achse des zugrunde gelegten Koordinatensystems 100 ausgerichtet ist, so daß die mit dem ersten Motor 60 verbundene Walze 61 ein Drehmoment in  $\phi_y$ -Richtung, die mit dem zweiten Motor 65 verbundene zweite Walze 66 ein Drehmoment in  $\phi_x$ -Richtung auf das kugelförmige Bedienelement 10 überträgt.

Das zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 aufzuwendende Drehmoment ist über die Aktoren, im vorliegenden Fall die Elektromotoren, dadurch beeinflussbar, daß bei Drehung des kugelförmigen Bedienelements um eine der Drehachsen y oder x der jeweils zugeordnete Aktor ein der Drehbewegung entgegengesetztes oder auch mitdrehendes Drehmoment erzeugt.

Im Falle der vorliegenden Gleichspannungselektromotoren wird das der Drehbewegung entgegengesetzte Drehmoment durch Anlegen einer Gleichspannung erreicht, die eine Drehung der Motorwelle in der durch den Benutzer aufgeprägten Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung bewirken würde.

Ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Verbindung mit der bereits beschriebenen alternativen Ausführungsform des kugelförmigen Bedienelements 10 in Figur 7 dargestellt.

Gemäß einer ersten, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsform des dritten Ausführungsbeispiels sind auf den Achsen 13 und 14, auf denen die Teilelemente 11, 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 angeordnet sind, außerhalb des für den Benutzer zugänglichen Bereichs Mittel angeordnet, über die auf mechanische oder elektrische bzw. elektromagnetische Weise ein Bremsmoment auf das jeweilige

Teilelement 11, 12 des kugelförmigen Bedienelements übertragbar ist.

Bei einer weiteren Ausführungsform des dritten Ausführungsbeispiels, die in Figur 7 dargestellt ist, stehen die beiden Achsen 13 und 14, auf denen die Teilelemente 11 und 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 angeordnet sind, mit Aktoren in Verbindung. Durch geeignete Ansteuerung der Aktoren werden vorgebbare Momente auf das jeweilige Teilelement 11, 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 übertragen.

Bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel sind auf den beiden Achsen 13 und 14, auf denen die Teilelemente 11 und 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 angeordnet sind, außerhalb des für den Benutzer zugänglichen Bereichs Zahnräder 62, 67 befestigt, die mit Elektromotoren 60 und 65 in Verbindung stehen, auf deren Wellen wiederum weitere Zahnräder 63 und 68 befestigt sind, die mit den auf den Achsen 13 und 14 angeordneten Zahnrädern 62 und 67 kämmen, so daß durch geeignete Ansteuerung der Elektromotoren 60, 65 vorgebbare Momente auf das jeweilige Teilelement 11, 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 übertragbar sind.

Die erwähnte Leistungselektornik hat die Aufgabe, die Mittel zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments, gemäß den beschriebenen Ausführungsbeispiel die Stempel bzw. Aktoren, in Abhängigkeit der von der Steuerung abgegebenen Steuersignale anzusteuern und damit eine Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments zu bewirken. Die Leistungselektronik umfaßt dazu im wesentlichen Leistungsverstärker zur Umsetzung eines Steuersignals in eine beispielsweise an einen Motor als



Aktor anzulegende Spannung und zur Bereitstellung des zur Erzeugung des durch das Steuersignal vorgegebene Drehmoment erforderlichen elektrischen Stroms.

- 5 In dem erwähnten Speicher sind Drehmomentverläufe abgelegt, die verschiedenen Betriebszuständen des Geräts, das mit der erfindungsgemäßen Bedienvorrichtung bedient wird, zugeordnet sind. Beispielsweise ist im Speicher ein erster
- 10 Drehmomentverlauf für die Einstellung der Lautstärke eines Autoradios als zu bedienendem Gerät abgelegt, der sich dadurch auszeichnet, daß beginnend bei niedrigen Drehmomentwerten das für die Drehung des Bedienelements erforderliche Drehmoment mit zunehmender Lautstärke ansteigt. Weiter ist im Speicher beispielsweise ein zweiter
- 15 Drehmomentverlauf für die Einstellung des Klangs eines wiederzugebenden Audiosignals abgelegt, bei dem ausgehend von einem niedrigen Wert für eine neutrale Klangeinstellung das für die Drehung des Bedienelements erforderliche Drehmoment sowohl bei einer Verstellung zu einer baß- wie
- 20 auch zu einer höhenlastigeren Wiedergabe zunimmt. Weiterhin ist im Speicher beispielsweise auch ein Drehmomentverlauf zum Blättern in einer horizontal angeordneten Kopfzeile einer zweidimensionalen Auswahlliste, in der die anzuwählenden Parameter bzw. Funktionen aufgeführt sind, abgelegt, der ein Einrasten des Bedienelements bzw. des
- 25 damit gesteuerten Zeigers oder der Markierung auf die verschiedenen beim Blättern in der Kopfzeile angewählten Parameter bzw. Funktionen bewirkt.
- 30 Schließlich ist die Steuerung zur Anpassung des für eine Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments an einen bestimmten Kontext, also beispielsweise zur Vorgabe eines konstanten Drehmoments zur Verstellung von Parametern vorgesehen. Dazu liest die Steuerung in

Abhängigkeit des zu verstellenden Parameters oder einer zu verstellenden Funktion aus dem Speicher einen Drehmomentverlauf aus und steuert den Wert des auf das kugelförmige Bedienelement vom Benutzer aufzubringenden Drehmoments entsprechend der aktuellen Position eines Zeigers bzw. einer Markierung in der jeweiligen Auswahlliste.

Bei einer ersten Ausführungsform wird bei einer Drehbewegung des kugelförmigen Bedienelements 10, beispielsweise bei einem Blättern von einem ersten zu einem zweiten Punkt innerhalb einer Auswahlliste eine Rastfunktion für das kugelförmige Bedienelement realisiert, so daß sich hinsichtlich des für die Drehung des Bedienelements erforderlichen Drehmoments ein Einrasten auf den Punkten der Auswahlliste erzielt wird. Dazu wird das Drehmoment des kugelförmigen Bedienelements 10 abhängig von der Position eines Zeigers oder einer Markierung innerhalb einer Auswahlliste dahingehend beeinflußt, daß zur Auslenkung der Kugel aus einer Position, die einem Punkt der Auswahlliste entspricht, ein hohes Moment erforderlich ist, während bei Stellung des Zeigers zwischen zwei Punkten ein niedrigeres Moment ausreicht. Somit wird der Benutzer bei Auslenken der Kugel 10 zur Verschiebung des Zeigers bzw. der Markierung innerhalb der Auswahlliste von einem Punkt ein hohes Moment überwinden müssen. Läßt nach Verlassen des Punktes das Moment nach, so wird der Benutzer, der sich auf dieses Nachlassen des Moments nicht instantan einstellen kann, das Bedienelement unwillkürlich in die Richtung der ursprünglichen Auslenkung weiterbewegen, bis ein neuer Punkt erreicht ist, an dem zum Weiterbewegen der Kugel 10 erneut ein hohes Moment aufzubringen wäre. Aufgrund des beschriebenen Momentenverlaufs ergibt sich somit für die

Kugel ein Rasteffekt auf den zugeordneten Punkten der Auswahlliste.

Bei einer weiteren Ausführungsform des zweiten  
5 Ausführungsbeispiels ist eine aktive Springfunktion der Kugel realisiert, dergestalt, daß nach Auslenkung der Kugel aus einer Position, die einem Punkt in der Auswahlliste entspricht, zunächst ein der Bewegung entgegenwirkendes  
10 Moment erzeugt wird, das solange ansteigt, bis der nächste in der Auswahlliste liegende Punkt der augenblicklichen Position des mit der Kugel gesteuerten Zeigers in der Auswahlliste näher liegt, als der zuvor eingestellte Punkt. Sobald sich der Zeiger dem angesteuerten Punkt in der Auswahlliste weiter nähert, wird das auf das kugelförmige  
15 Bedienelement wirkende Moment so gesteuert, daß die Kugel auch ohne Einwirken des Benutzers weiterdreht, d. h. springt, bis der Zeiger den nächsten Punkt in der Auswahlliste erreicht hat.

Bei dem mit der erfindungsgemäßen Bedienvorrichtung zu  
20 bedienenden Gerät handelt es sich bei dem Beispiel der Figur 8 um ein Autoradio mit verschiedenen verstellbaren Parametern und Funktionen, wie z. B. einer Liste von am Empfängerstandort empfangbaren Rundfunkprogrammen, der  
25 Wiedergabelautstärke, einer Klangeinstellung und anderen Parametern. Die dazu auf einer Anzeigevorrichtung des zu bedienenden Geräts dargestellte Auswahlliste ist in von Computerprogrammen an sich bekannter Weise als zweidimensionale Auswahlliste angelegt.

30 In Form einer Kopfzeile der hier zweidimensional angelegten Auswahlliste 200 sind die anwählbaren Parameter bzw. Funktionen, nämlich eine Programmeinstellung 201, eine Lautstärkeverstellung 202 und eine Klangverstellung in Form

einer sogenannten Klangwaage 203, sowie eine weitere Funktion 204, beispielsweise ein Quellenumschalter zur Wahl einer Audiosignalquelle, wie eines eingebauten Kassettengeräts, eines angeschlossenen CD-Abspielgeräts und eben des Rundfunkempfängers nebeneinander dargestellt. Die verschiedenen genannten Parameter und Funktionen können durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 um die y-Achse angewählt werden. Um Fehlbedienungen zu vermeiden wird bei einem Rollvorgang innerhalb der beschriebenen Kopfzeile mittels des kugelförmigen Bedienelements 10 dessen rotatorischer Freiheitsgrad um die x-Achse des zugrundeliegenden Koordinatensystems blockiert. Dies wird dadurch erreicht, daß der zweite Stempel 35 mit hoher Kraft in positiver y-Richtung gegen die Kugel 10 gepreßt wird. Dadurch stellt sich zwischen dem kugelförmigen Bedienelement 10 und dem zweiten Stempel 35 bezüglich einer Drehung um die x-Achse ein hohes Bremsmoment ein, das praktisch einer Blockierung der Drehung der Kugel 10 um die x-Achse gleichkommt.

Wie aus Figur 8A zu entnehmen, ist der Kopfzeile 200 als Auswahlliste ein innerhalb eines Listenpunktes 201 bis 204 annähernd tangensförmiger Verlauf des Drehmoments 205 in Abhängigkeit der Position 206 innerhalb der Auswahlliste derart zugeordnet, daß bei Stellung der Markierung auf einem Listenpunkt ein geringes, bei Verschiebung der Markierung in Richtung eines benachbarten Listenpunktes 201 bis 204 ein betragsmäßig bis auf einen ersten Wert 231 ansteigendes erforderliches Drehmoment zugeordnet wird. In dem dargestellten Diagramm ergibt sich dabei bei Drehung des Bedienelements um die y-Achse in positiver Richtung, also bei Verschiebung der Markierung (Schraffur) von links nach rechts bei Auslenkung von dem aktuellen Listenpunkt ein zunächst ansteigendes Drehmoment 205. Ist die Grenze zum

benachbarten Listeneintrag überschritten, ergibt sich ein negatives, also mitdrehendes Moment, so daß die Kugel automatisch soweit weitergedreht wird, bis sich die damit bewegte Markierung auf dem nächsten Listeneintrag, hier dem Punkt 203, befindet. Entsprechend ergibt sich bei umgekehrter Drehrichtung von rechts nach links ein betragsmäßig ansteigendes Bremsmoment, bis die Grenze zum nächsten Punkt 201 überschritten wird, wonach sich die Richtung des einwirkenden Drehmoments umkehrt und somit auf die Kugel mitdrehend wirkt. Das negative Vorzeichen des Drehmomentverlaufs bei Bewegung in negativer Drehrichtung um die y-Achse resultiert aus der negativen Richtung des vektoriellen, also nicht betragsmäßig aufgetragenen auf die Kugel einwirkenden Drehmoments.

Außerdem ist zum Anfang und zum Ende der Auswahlliste, hier also der Kopfzeile 200, innerhalb des ersten bzw. des letzten Listeneintrags 201 bzw. 204 ein weiterer betragsmäßiger Anstieg des für die Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments auf einen zweiten Wert 232, der größer als der erste Wert 231 ist, vorgesehen, so daß dem Bediener eine zusätzliche Information darüber vermittelt wird, daß er sich bei der Bewegung der Kugel 10 dem Anfang bzw. Ende der Auswahlliste 200 nähert.

Ist nun einer der zu verstellenden Parameter bzw. Funktionen 201 bis 204 durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements um seine y-Achse ausgewählt worden, so kann der ausgewählte Parameter bzw. die ausgewählte Funktion 201, 202, 203 oder 204 durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 um seine x-Achse verstellt werden. So kann unter Punkt 201 aus einer Liste der am Empfängerstandort empfangbaren Rundfunkprogramme 210, 211, ..., 220 durch Blättern in der Liste durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 um

seine x-Achse ein gewünschtes Programm ausgewählt werden.  
Wie Figur 8B zu entnehmen, ist dabei zur Drehung der Kugel  
ein wie im Zusammenhang mit Figur 8A beschriebener,  
schwankender Drehmomentverlauf von einem Listeneintrag zum  
5 nächsten vorgesehen, so daß sich ein Rasten der Kugel dann  
ergibt, wenn die durch die Kugel 10 gesteuerte Markierung,  
die in der Figur durch die Schraffur gekennzeichnet ist, auf  
einem Listeneintrag steht. Um die Markierung mittels des  
kugelförmigen Bedienelements zu verschieben, ist somit ein  
10 betragsmäßig erhöhtes Moment erforderlich.

Weiterhin ist es vorgesehen, daß das erforderliche  
Drehmoment zum Anfang und zum Ende der Programmliste 210 bis  
220 betragsmäßig stark ansteigt, so daß dem Bediener eine  
15 Information darüber vermittelt wird, daß er den Beginn oder  
das Ende der Liste erreicht hat. Überwindet der Bediener das  
erhöhte Moment am Anfang der Liste und dreht das  
kugelförmige Bedienelement 10 weiter in negativer  $\varphi_x$ -  
Richtung, so rastet die Markierung wieder auf Punkt 201 der  
20 Kopfzeile ein.

Analog kann beispielsweise unter dem ausgewählten Punkt 203  
der Klang des Autoradios innerhalb eines Wertebereichs 230,  
231, ..., 250 von einem höhen- zu einem baßlastigen Klang  
25 verschoben werden, wobei beispielsweise der Wert 240 einen  
neutralen Klang repräsentiert. Während der Verstellung eines  
ausgewählten Parameters ist es wiederum vorgesehen, daß eine  
Drehung des kugelförmigen Bedienelements um die y-Achse  
durch Blockierung dieses rotatorischen Freiheitsgrades  
30 unterbunden wird. Damit wird verhindert, daß beispielsweise  
während der Verstellung der Wiedergabelautstärke durch  
unbeabsichtigten Drehen der Kugel um die y-Achse statt des  
Klangs unbeabsichtigt der eingestellte Sender oder auch die  
Lautstärke verändert wird, da durch Unterbindung der Drehung

des kugelförmigen Bedienelements 10 um seine y-Achse ein unbeabsichtigter Wechsel zu einem der anderen Parameter 201, 202 oder 204 praktisch ausgeschlossen ist.

5        Hinsichtlich der mit der erwähnten Klangwaage vorzunehmenden  
Klangeinstellung 203 wird die auf den ersten Stempel 30  
einwirkende Kraft und damit das auf die Kugel 10 wirkende  
Bremsmoment derart gesteuert, daß bei einer neutralen  
10        Klangeinstellung um den Wert 240 das zur Drehung der Kugel  
10 erforderliche Drehmoment minimal wird, so daß sich ein  
Rasten der Kugel 10 bei einer neutralen Klangeinstellung  
ergibt, während es bei Verstellung des Klangs in Richtung  
einer höhenlastigeren Wiedergabe, also kleineren Werten,  
sowie zu einer baßlastigeren Wiedergabe, also höheren  
15        Werten, zunimmt. Schließlich nimmt das für die Drehung der  
Kugel 10 erforderliche Drehmoment gegen Ende und Anfang der  
Klangwaage sprunghaft zu, so daß auch hier dem Bediener  
eine Information über das Ende des Einstellbereichs  
vermittelt wird.

20        Während die Rastfunktion bezüglich des für die Drehung der  
Kugel erforderlichen Drehmoments auch in Verbindung mit den  
Stempeln des ersten Ausführungsbeispiels möglich ist, ist  
das Springen der Kugel von einer Auslenkung zur nächsten  
25        Rastposition nur in Verbindung mit den Aktoren des zweiten  
Ausführungsbeispiels realisierbar.

Bei sowohl dem ersten, wie auch dem zweiten  
Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, daß zur Steuerung des  
zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen  
30        Drehmoments die Ist-Position der Kugel bzw. die dieser  
zugeordnete Position eines Zeigers oder einer Markierung  
innerhalb einer Auswahlliste bestimmt wird, und dieser Ist-  
Position ein bestimmtes Drehmoment zugeordnet wird. Dazu

- sind zu jeder Position Drehmomentwerte in einer Tabelle abgelegt, die in Abhängigkeit der Ist-Position der Kugel bzw. des Zeigers ausgelesen werden und zur Steuerung der Stempel 30, 35 des ersten Ausführungsbeispiels bzw. den 5 Aktoren 60, 61 und 65, 66 des zweiten Ausführungsbeispiels und damit zur Aufprägung des Bremsmoments, bzw. im Falle des Springens der Kugel auch des aktiven Drehmoments, auf das kugelförmige Bedienelement 10 verwendet werden.
- 10 Ein weiterer Anwendungsfall für das erfindungsgemäße Bedienelement ist beispielsweise dessen Verwendung als Mittel zur Eingabe eines Navigationsziels bei einem Fahrzeugnavigationsgerät. Auf einer Anzeigeeinheit des Navigationsgeräts ist zur Zieleingabe eine Landkarte 15 beispielsweise mit einer Mehrzahl von Städten als möglichen Navigationszielen dargestellt. Ein Cursor ist zur Markierung eines Navigationsziels auf der Karte mittels des Bedienelements vor dem Hintergrund der Kartendarstellung in x- und y-Richtung verschiebbar. Dabei ist es beispielsweise 20 vorgesehen, daß das auf das kugelförmige Bedienelement einwirkende Drehmoment derart gesteuert wird, daß die Kugel in den beiden Dimensionen mit konstantem Moment drehbar ist, während sich ein Einrasten des Bedienelements auf in der Karte eingetragenen Städten als potentiellen 25 Navigationszielen ergibt. Somit muß die durch das steuerbare Drehmoment vorgegebene Schrittweite oder Rasterung des Bedienelements nicht konstant sein, sondern kann auch, beispielsweise im Falle der auf der Karte dargestellten Städte, in Abhängigkeit deren Lage und Entfernung flexibel 30 gesteuert werden.



5

## Ansprüche

- 10 1. Bedienvorrichtung für ein elektrisches Gerät mit einem  
kugelförmigen Bedienelement, das um mindestens eine Achse  
drehbar gelagert ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Mittel (30, 35) zur Beeinflussung des zur Drehung des  
15 kugelförmigen Bedienelements (10) um die mindestens eine  
Achse (101) erforderlichen Drehmoments vorgesehen sind.
2. Bedienvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet,  
20 daß die Mittel zur Beeinflussung des zur Drehung des  
kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments in  
Form mindestens eines Stempels (30) ausgeführt sind, der mit  
einer vorgebbaren Kraft gegen das kugelförmige Bedienelement  
(10) gepreßt wird.
- 25 3. Bedienvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet,  
daß die Mittel zur Beeinflussung des zur Drehung des  
kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments in  
30 Form mindestens eines Aktors (60, 61) realisiert sind, die  
bei Bewegung des kugelförmigen Bedienelements (10) ein der  
Bewegung des kugelförmigen Bedienelements (10)  
entgegengesetztes vorgegbares Drehmoment aufbringen.

4. Bedienvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Aktor in Form eines Elektromotors (60) mit zugehöriger Ansteuerung (170) realisiert ist, an dessen Welle eine reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement verbundene Walze (61) angeordnet ist.

5. Bedienvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch Erhöhung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments eine Drehung des kugelförmigen Bedienelements um mindestens eine der mindestens einen Drehachse (101) blockierbar ist.

6. Bedienvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das kugelförmige Bedienelement (10) ein erstes um eine erste Achse (13) drehbares Teilelement (11) und ein zweites um eine zweite Achse (14) drehbares Teilelement (12) aufweist, und daß die zweite Achse (14) im wesentlichen senkrecht zu der ersten Achse (13) angeordnet ist.

7. Bedienvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Teilelement (11) in Form einer Kugel, das zweite Teilelement (12) als das erste Teilelement (11) teilweise umschließende, zumindest annähernde, Halbkugel ausgebildet ist.

8. Bedienvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Verwendung als Zeigersteuerung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beeinflussung des für die Drehung des kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments derart

vorgesehen ist, daß das Drehmoment abhängig von der Stellung des Zeigers in einem Kontext beeinflußt wird.

5 9. Bedienvorrichtung zur Verwendung als Zeigersteuerung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Kontext eine mindestens eindimensional angelegte Auswahlliste (200) ist,  
und daß eine Beeinflussung des für die Drehung des  
10 kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments (205) derart vorgesehen ist, daß bei Bewegung des Zeigers zum Rand der Auswahlliste hin eine Erhöhung des Drehmoments bewirkt wird.

15 10. Bedienvorrichtung zur Verwendung als Zeigersteuerung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet,  
daß abhängig vom Kontext durch Erhöhung des für die Drehung des kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments (205) mindestens einer des mindestens einen  
20 rotatorischen Freiheitsgrads des kugelförmigen Bedienelements blockierbar ist.

1 / 5

1

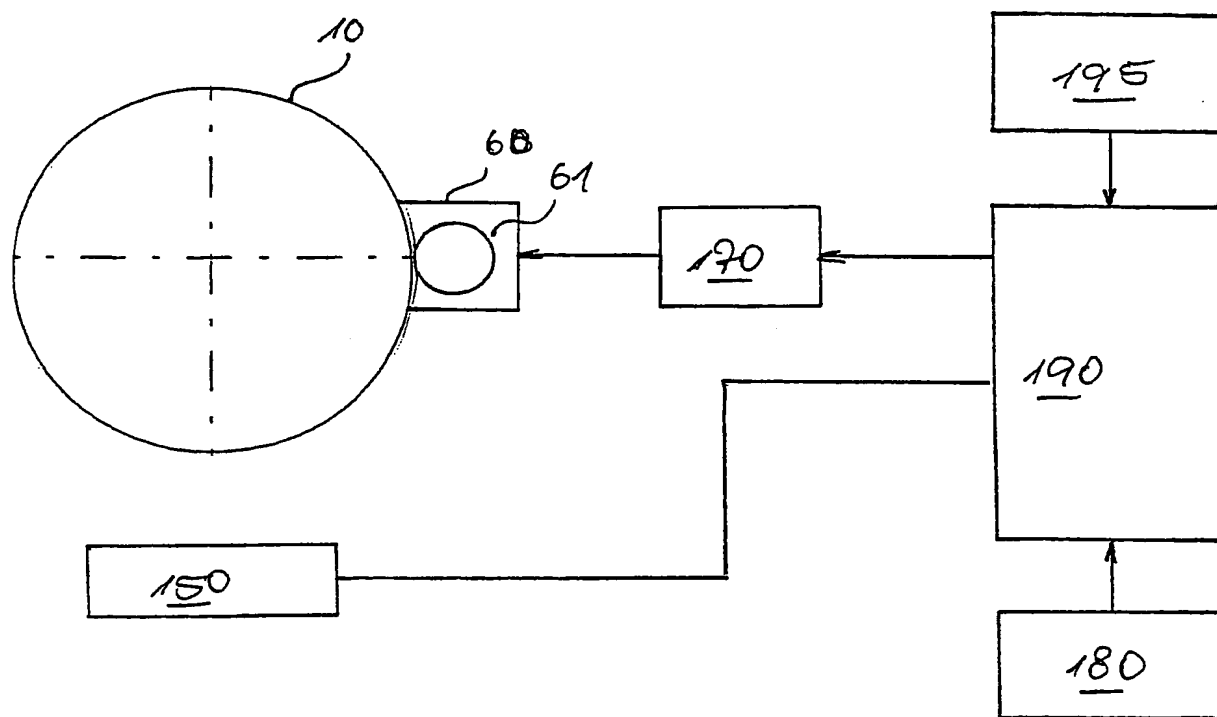


Fig. 1

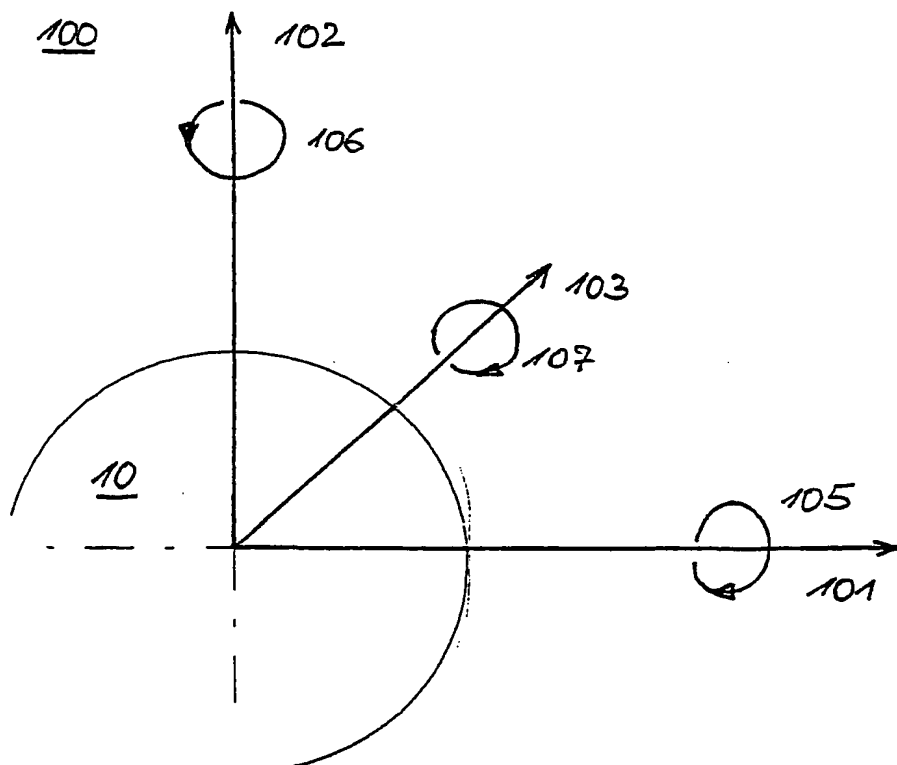


Fig. 2

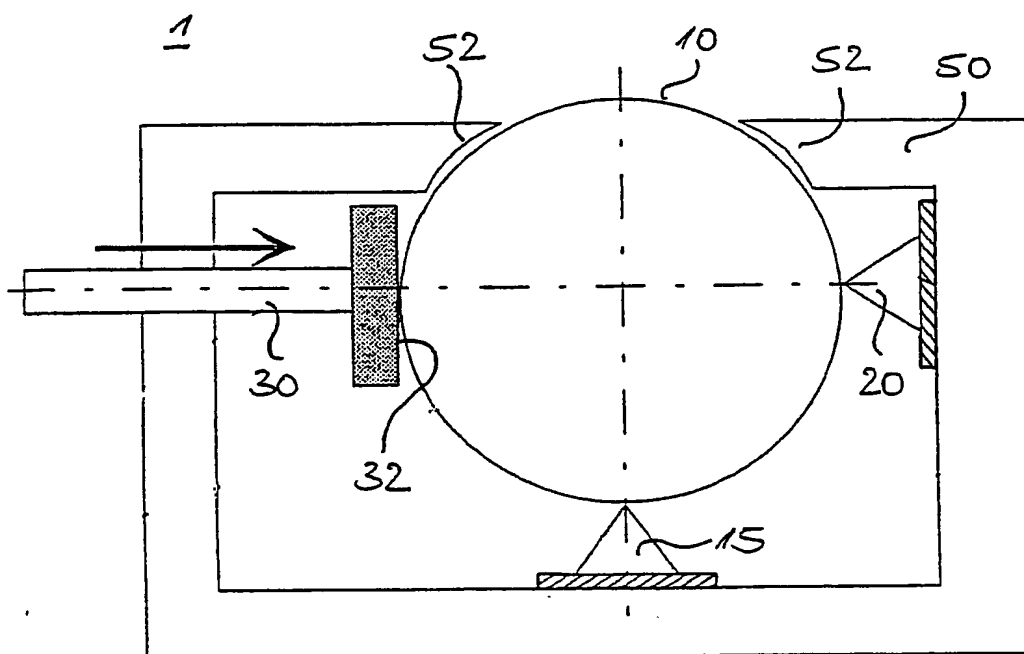


Fig. 3

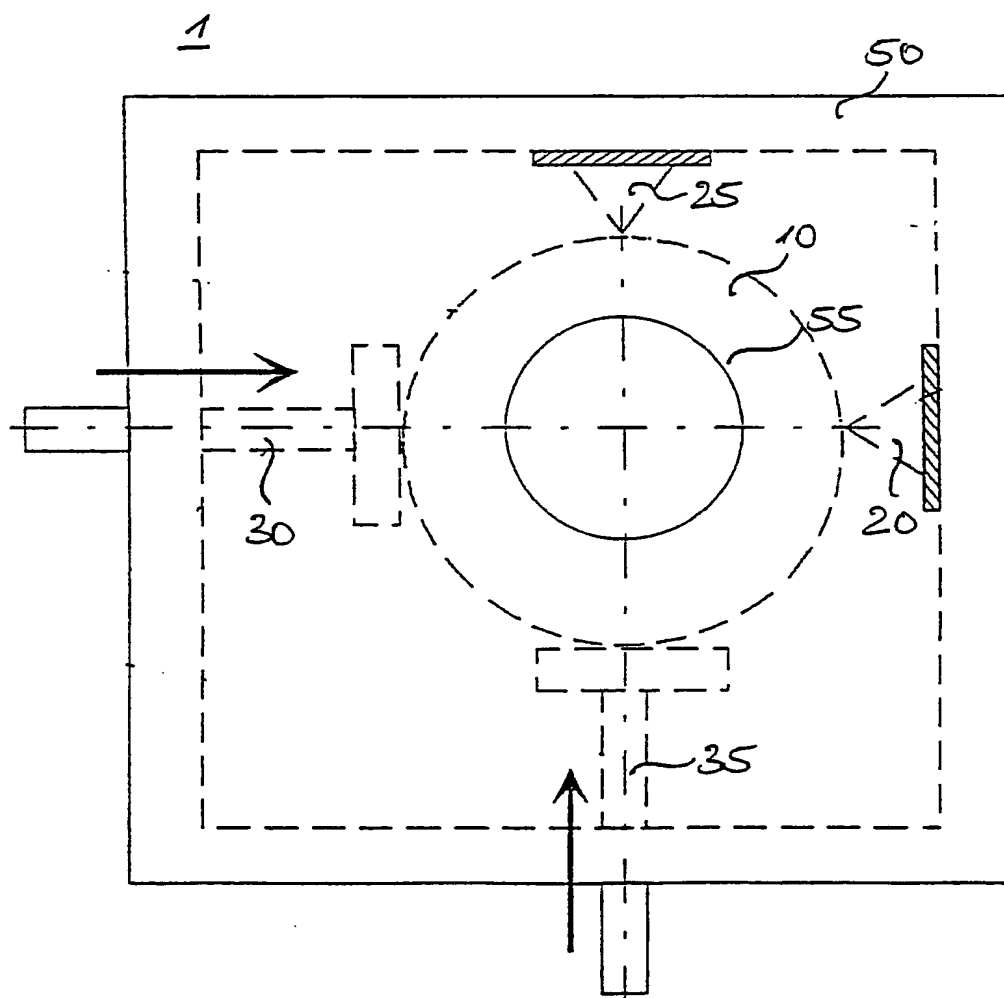


Fig. 4

3 / 5

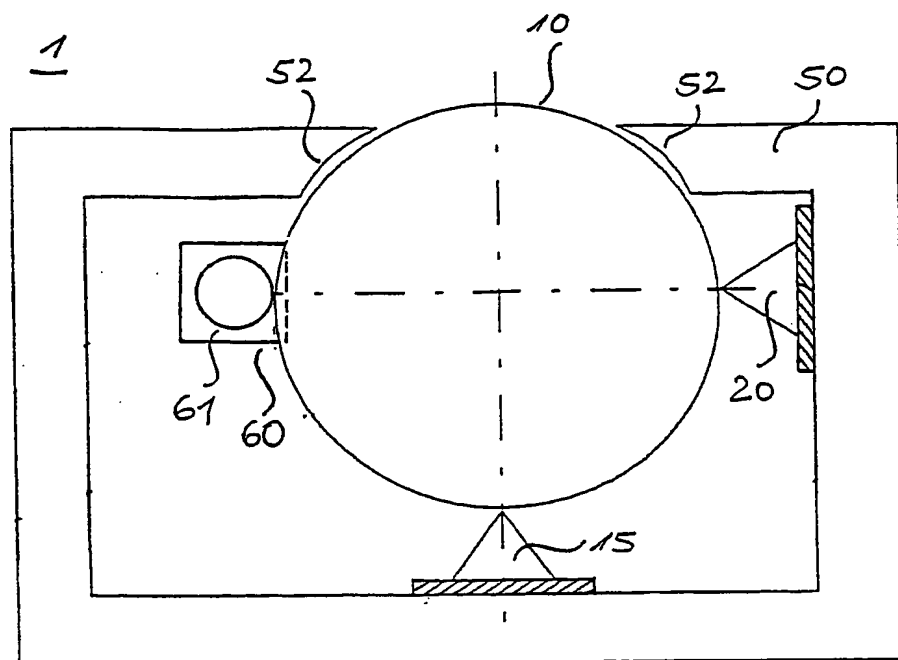


Fig. 5

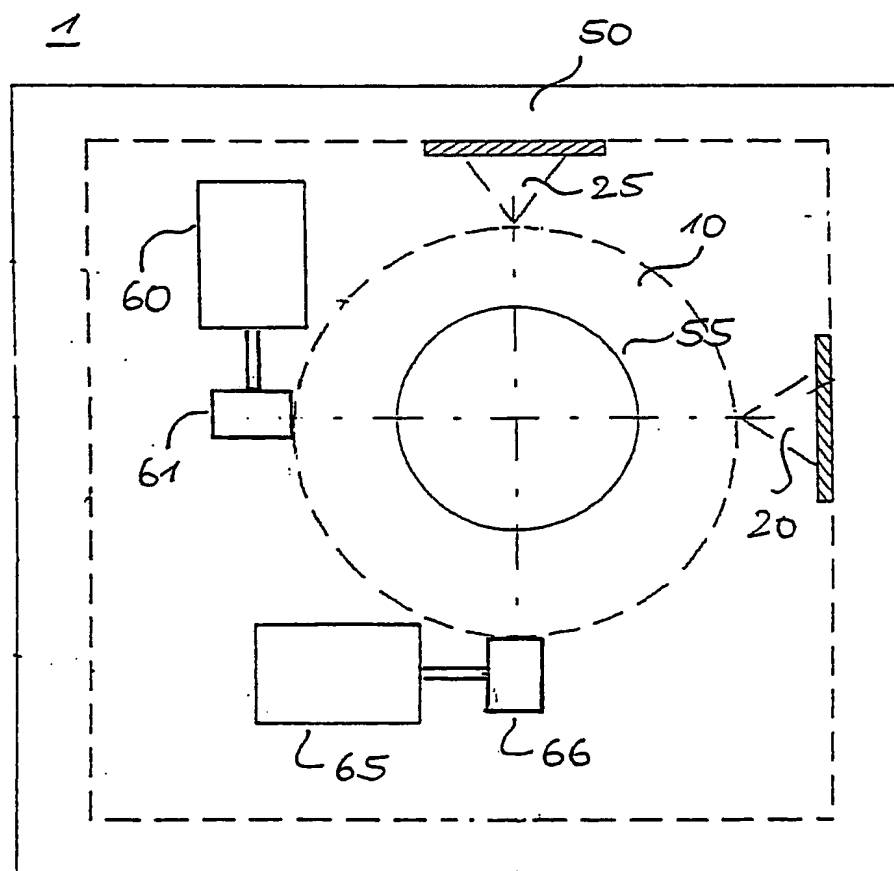
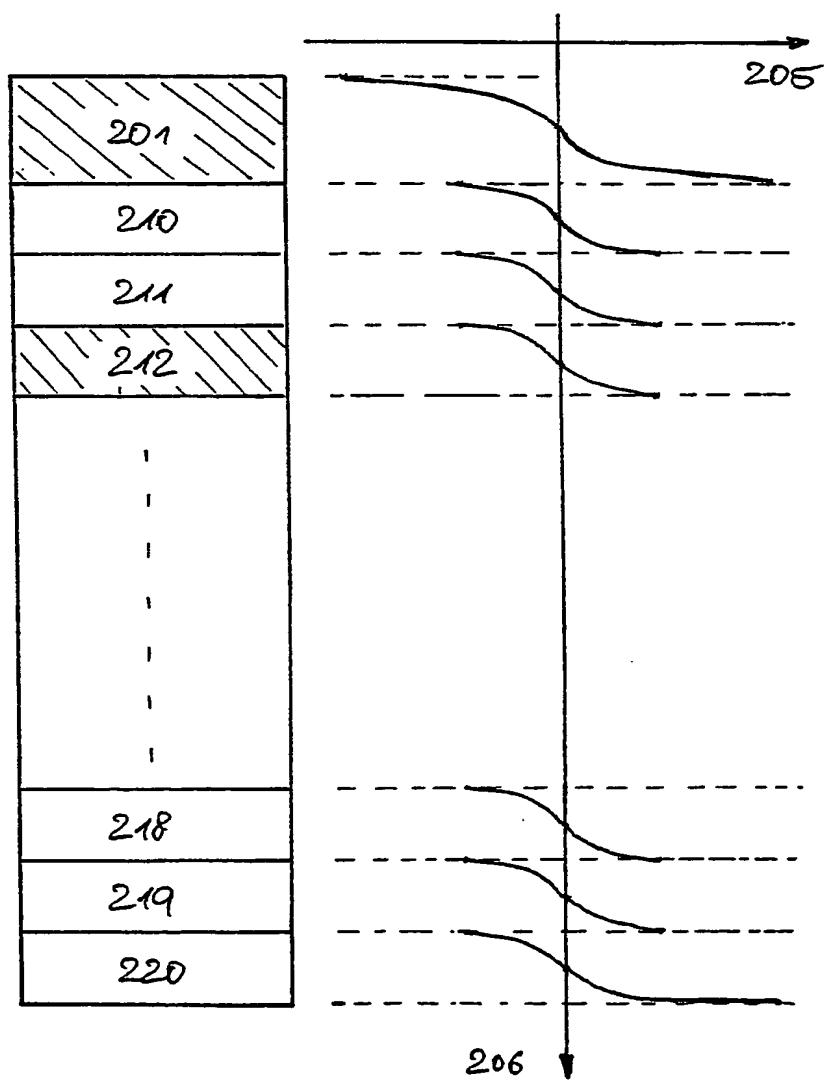
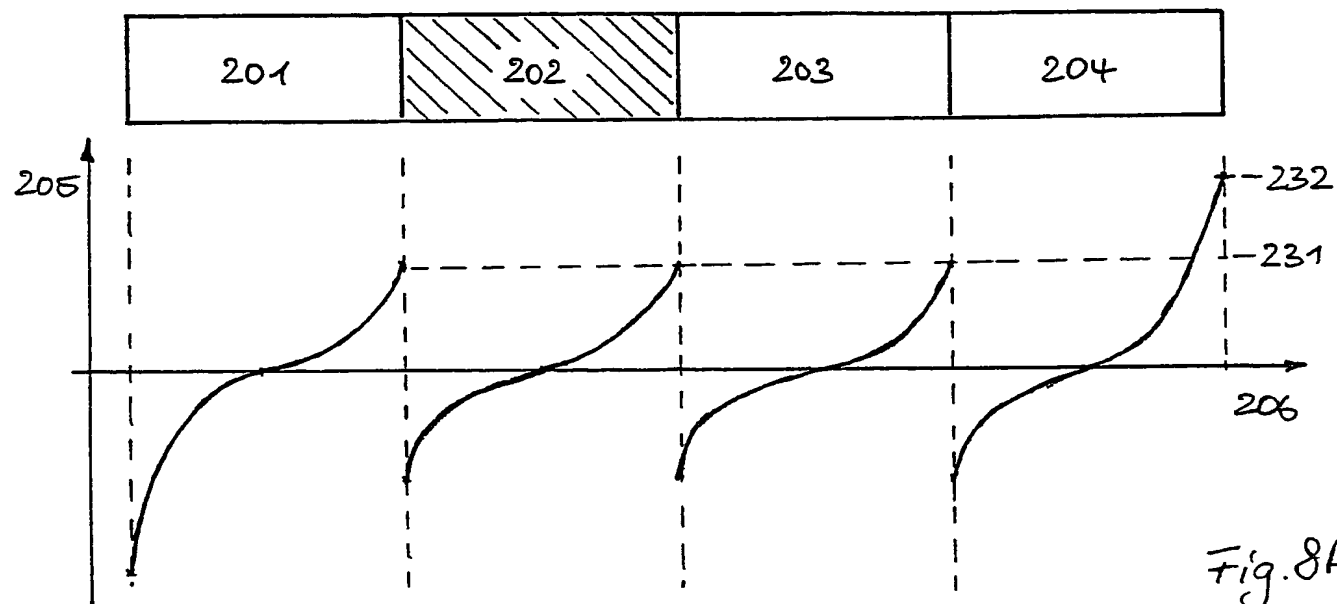


Fig. 6



200



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/01781

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
  
2. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
  
3. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
  
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
1-5, 8-10

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

**WEITERE ANGABEN**

**PCT/ISA/ 210**

**1. Ansprüche: 1-5,8-10**

**Bedienvorrichtung mit haptischer Rückmeldung**

**2. Ansprüche: 6,7**

**Bedienvorrichtung mit zweiteiligem Bedienelement**

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01781

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06K11/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 789 321 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 13. August 1997 (1997-08-13) Spalte 2, letzter Absatz - Spalte 3, Absatz 1 Spalte 8, letzter Absatz - Spalte 9, Absatz 4; Abbildung 6	1,2,5,8, 10
X	--- "MOUSE BALL-ACTUATING DEVICE WITH FORCE AND TACTILE FEEDBACK" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, US, IBM CORP. NEW YORK, Bd. 32, Nr. 98, 1. Februar 1990 (1990-02-01), Seiten 230-235, XP000082319 ISSN: 0018-8689 das ganze Dokument --- -/-	1-4,8,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03. 11. 00

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

DURAND, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 00/01781

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0789321	A	13-08-1997	US	5914705 A	22-06-1999
			JP	9231000 A	05-09-1997
-----					
WO 9725657	A	17-07-1997	US	5889670 A	30-03-1999
			AU	1567697 A	01-08-1997
			CA	2242840 A	17-07-1997
			EP	0876639 A	11-11-1998
			JP	2000503153 T	14-03-2000
			US	5889672 A	30-03-1999
-----					
EP 0520089	A	30-12-1992	US	5696537 A	09-12-1997
			JP	5181600 A	23-07-1993
-----					
DE 3828416	A	22-02-1990	JP	2103763 A	16-04-1990
			US	4952081 A	28-08-1990
-----					

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 00/01781

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 25657 A (LEX COMPUTER & MANAGEMENT) 17. Juli 1997 (1997-07-17) Seite 19, Zeile 11 -Seite 20, Zeile 7 Seite 26, Zeile 5 -Seite 27, Zeile 18; Abbildungen 7-13 ----	1,3-5, 8-10
X	EP 0 520 089 A (TANDBERG DATA) 30. Dezember 1992 (1992-12-30) das ganze Dokument ----	1-4
X	DE 38 28 416 A (BROADCAST TELEVISION SYST) 22. Februar 1990 (1990-02-22) Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 42; Abbildungen -----	1,3,4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 00/01781

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-5, 8-10

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 00/01781

ADDITIONAL MATTER

PCT/ISA/210

1. Claims: 1-5, 8-10  
Actuating device with haptic feedback
2. Claims: 6, 7  
Actuating device with a two-piece actuating element

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No  
PCT/DE 00/01781

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G06K11/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 789 321 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 13 August 1997 (1997-08-13) column 2, last paragraph -column 3, paragraph 1 column 8, last paragraph -column 9, paragraph 4; figure 6 ---	1,2,5,8, 10
X	"MOUSE BALL-ACTUATING DEVICE WITH FORCE AND TACTILE FEEDBACK" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,US,IBM CORP. NEW YORK, vol. 32, no. 9B, 1 February 1990 (1990-02-01), pages 230-235, XP000082319 ISSN: 0018-8689 the whole document --- -/--	1-4,8,9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2000

Date of mailing of the international search report

03. 11. 00

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

DURAND, J



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/DE 00/01781

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>WO 97 25657 A (LEX COMPUTER &amp; MANAGEMENT)  17 July 1997 (1997-07-17)  page 19, line 11 -page 20, line 7  page 26, line 5 -page 27, line 18; figures  7-13</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,3-5, 8-10
X	<p>EP 0 520 089 A (TANDBERG DATA)  30 December 1992 (1992-12-30)  the whole document</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-4
X	<p>DE 38 28 416 A (BROADCAST TELEVISION SYST)  22 February 1990 (1990-02-22)  column 2, line 20 - line 42; figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,3,4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01781

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0789321	A	13-08-1997	US 5914705 A	22-06-1999
			JP 9231000 A	05-09-1997
-----				
WO 9725657	A	17-07-1997	US 5889670 A	30-03-1999
			AU 1567697 A	01-08-1997
			CA 2242840 A	17-07-1997
			EP 0876639 A	11-11-1998
			JP 2000503153 T	14-03-2000
			US 5889672 A	30-03-1999
-----				
EP 0520089	A	30-12-1992	US 5696537 A	09-12-1997
			JP 5181600 A	23-07-1993
-----				
DE 3828416	A	22-02-1990	JP 2103763 A	16-04-1990
			US 4952081 A	28-08-1990
-----				

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AM DEM GEBIET DES PATENTWESSENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 35319 Rb/Hz</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/ 01781</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>31/05/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>11/06/1999</b>
Anmelder <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 6 Blätter.

☐ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

line 6: after "daß Mittel" delete "(30)"  
after "daß Mittel" insert "(30,60,61)"

**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
  
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:  
1-5, 8-10

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

**WEITERE ANGABEN**

**PCT/ISA/ 210**

1. Ansprüche: 1-5,8-10

Bedienvorrichtung mit haptischer Rückmeldung

2. Ansprüche: 6,7

Bedienvorrichtung mit zweiteiligem Bedienelement

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

P E 00/01781

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06K11/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 789 321 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 13 August 1997 (1997-08-13) column 2, last paragraph -column 3, paragraph 1 column 8, last paragraph -column 9, paragraph 4; figure 6 ---	1,2,5,8, 10
X	"MOUSE BALL-ACTUATING DEVICE WITH FORCE AND TACTILE FEEDBACK" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN,US,IBM CORP. NEW YORK, vol. 32, no. 9B, 1 February 1990 (1990-02-01), pages 230-235, XP000082319 ISSN: 0018-8689 the whole document --- -/-	1-4,8,9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 2000

Date of mailing of the international search report

03. 11. 00

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

DURAND, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

P E 00/01781

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 25657 A (LEX COMPUTER & MANAGEMENT) 17 July 1997 (1997-07-17) page 19, line 11 -page 20, line 7 page 26, line 5 -page 27, line 18; figures 7-13 ---	1,3-5, 8-10
X	EP 0 520 089 A (TANDBERG DATA) 30 December 1992 (1992-12-30) the whole document ---	1-4
X	DE 38 28 416 A (BROADCAST TELEVISION SYST) 22 February 1990 (1990-02-22) column 2, line 20 - line 42; figures -----	1,3,4



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/JP97/0001781

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0789321 A	13-08-1997	US 5914705 A JP 9231000 A	22-06-1999 05-09-1997
WO 9725657 A	17-07-1997	US 5889670 A AU 1567697 A CA 2242840 A EP 0876639 A JP 2000503153 T US 5889672 A	30-03-1999 01-08-1997 17-07-1997 11-11-1998 14-03-2000 30-03-1999
EP 0520089 A	30-12-1992	US 5696537 A JP 5181600 A	09-12-1997 23-07-1993
DE 3828416 A	22-02-1990	JP 2103763 A US 4952081 A	16-04-1990 28-08-1990

### Abstract

DE 197 22 505 A (Corresponds to WO 98/54670)

The operating unit includes a spherical operation element (5) which has on its surface (10) recesses (15). Latching elements (25,30,35) are provided on a holding unit (20) and can be engaged in the recesses. The spherical operation element is rotatably hinged in the holding unit by the latching elements.

Preferably, at least one latching element has a pressure contact (125). The latching elements have each a ball (160,165,170) which are hinged on a bolt and can be engaged in the recesses. The radius of the balls are bigger than the radius of the recesses.

USE - E.g. for motor vehicle radios.

ADVANTAGE - Provides haptic response whether catch element is engaged in recesses. Eliminates operation faults and does not require watching operation element when operated.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

ZGM / ZGE

16. AUG. 2001

Eingang

PCT

An:

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
D-70442 Stuttgart  
ALLEMAGNE

*os: Bitte nat. Phase!*  
*16/10/12.01*

Frist	Nr.
12.11.12.01	11694 30M
Beord. eing.	vor Abl.
Beord. ent	gelöst

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

14.08.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
R. 35319 Rb/Pv

**WICHTIGE MITTEILUNG**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE00/01781

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
31/05/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
11/06/1999

Anmelder

ROBERT BOSCH GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Schießl, W-P

Tel. +49 89 2399-2860



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 17 AUG 2001

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 35319 Rb/Pv	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01781	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 31/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 11/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06K11/18		
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I ☒ Grundlage des Berichts
  - II ☐ Priorität
  - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  08/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  14.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Schoon, P  Tel. Nr. +49 89 2399 2673  

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-22                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-10                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/5-5/5                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01781

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	6,7,9,10
	Nein: Ansprüche	1-5,8
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	6,7,9,10
	Nein: Ansprüche	keine
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	keine

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**

- 1). Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1:EP-A-0 789 321

D2:WO-A-97/25657

D3:IBM-TDB, Vol. 32, no. 9B, Febr. 1990: Mouse ball-actuating device with force and tactile feedback

- 2). Zu Abschnitt V.

Die Anmeldung bezieht sich auf eine Bedienvorrichtung für ein elektrisches Gerät, welche Vorrichtung ein mit der Hand bedienbares kugelförmiges Bedienelement aufweist, das um mindestens eine Achse drehbar gelagert ist. Ferner sind elektrisch bedienbare Mittel vorgesehen, die das für die Drehung des Bedienelementes erforderliche Drehmoment beeinflussen und zwar derart, dass das Drehmoment während des Drehens periodisch leicht vergrößert wird, so dass dadurch eine mit der Hand spürbare (i.e. haptische) Rückmeldung entsteht, die einer mechanisch erzeugten haptischen Rückmeldung sehr ähnlich ist.

- 3). Hingewiesen wird auf D1-D3, welche Dokumente bereits eine derartige Vorrichtung offenbaren.

In D1 wird ein Stempel durch eine elektrisch bedienbare Spule periodisch gegen ein kugelförmiges und um eine Achse drehbares Bedienelement gedrückt. Hierdurch entsteht die elektrisch erzeugte haptische Rückmeldung. Ferner offenbart D1 die Möglichkeit, dass das kugelförmiges Bedienelement um mehrere Achsen drehbar ist, wobei die Drehung um eine der Achsen ganz blockierbar ist. D2 offenbart eine Trackballbedienvorrichtung, deren Kugel in üblicher Weise reibschlüssig mit zwei orthogonalen Achsen verbunden ist. Mit jeder dieser Achsen ist ein elektrisch steuerbarer und als Bremsmomenterzeuger geschalteter Motor verbunden. Während des Drehens der Kugel wird das Bremsmoment periodisch vergrößert um dadurch das haptische Rückmeldesignal zu erzeugen. D3 offenbart eine Maus, deren Kugel auch in üblicher Weise reibschlüssig mit zwei orthogonalen Drehachsen verbunden ist. Das periodisch erhöhte Bremsmoment wird entweder durch einen auf die Kugel drückenden Stempel oder durch eine mit jeder der Drehachsen verbundene elektromagnetische Spule. Damit ist die Vorrichtung nach den Ansprüchen 1-5 nicht neu (Artikel 33(2) PCT).

- 4). Zu Anspruch 8 wird nochmal hingewiesen auf D3, in dessen letztem Absatz die Möglichkeit erwähnt wird (allerdings ohne auf Details einzugehen), dass die Drehhemmung der Mauskugel abhängig von einer Zeigerstellung in einem auf einem Bildschirm dargestellten Kontext ("menu-based system where the cursor placement is important") gemacht werden kann. Damit ist auch die im Anspruch 8 nur allgemein beanspruchte Bedienvorrichtung nicht neu nach Artikel 33(2) PCT.
- 5). Die besondere Ausgestaltung der Bedienvorrichtung in Anspruch 6 ist in keinem der o.g. Dokumente erwähnt oder nahegelegt. Anspruch 6 und der von ihm abhängige Anspruch 7 sind damit als neu und erfinderisch anzusehen nach den Artikeln 33(2) und (3) PCT.  
Gleiches gilt auch für die besondere Ausgestaltung in den Ansprüchen 9 und 10.
- 6). Zu Abschnitt VII.  
Die Dokumente D1-D3 sind nicht als nächstliegender Stand der Technik in der Beschreibung erwähnt (Regel 5.1(a)(ii) PCT) und der unabhängige Anspruch ist nicht von einem dieser Dokumente formell abgegrenzt (Regel 6.3(b) PCT).



## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference R. 35319 Rb/Hz	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/01781	International filing date (day/month/year) 31 May 2000 (31.05.00)	Priority date (day/month/year) 11 June 1999 (11.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06K 11/18		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 08 January 2001 (08.01.01)	Date of completion of this report 14 August 2001 (14.08.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/01781

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 1-22, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages 1-10, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
pages 1/5-5/5, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/01781

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	6, 7, 9, 10	YES
	Claims	1-5, 8	NO
Inventive step (IS)	Claims	6, 7, 9, 10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1). This report makes reference to the following documents:

D1: EP-A-0 789 321

D2: WO-A-97/25657

D3: IBM-TDB, Vol. 32, no. 9B, February 1990: Mouse ball-actuating device with force and tactile feedback.

2). The application relates to an actuating device for an electric apparatus, the device comprising a spheroid actuating element that can be operated manually and is mounted such that it can rotate about at least one axis. Furthermore, electrically actuatable means are provided which influence the torque required for the rotation of the spheroid actuating device in such a way that the torque is periodically slightly increased during the rotation so that feedback is produced which can be felt by the hand (i.e. tactile) and is very similar to mechanically produced tactile feedback.

3). D1 to D3 already disclose a device of this type. In D1, a stamp is pressed periodically against a

spheroid actuating element that can rotate about an axis by means of an electrically actuatable coil. Electrically produced tactile feedback is produced in this manner. Furthermore, D1 discloses the possibility that the spheroid actuating element can rotate about several axes, the rotation being totally lockable about one of the axes.

D2 discloses a trackball actuating device whose ball is connected to two orthogonal axes in the conventional, frictionally engaged manner. An electrically controllable motor that serves as a braking moment generator is connected to each of these axes. During the rotation of the ball, the braking moment is periodically increased in order to produce the tactile feedback signal.

D3 discloses a mouse whose ball is also connected to two orthogonal rotational axes in the conventional, frictionally engaged manner. The braking moment is periodically increased either by means of a stamp pressing on the ball or by means of an electromagnetic coil connected to each of the rotational axes.

The device according to Claims 1 to 5 is therefore not novel (PCT Article 33(2)).

- 4). With regard to Claim 8, D3 (last paragraph) should be noted which mentions (but does not go into detail) that the reduction in the torque of the mouse ball can be made to be depend on the cursor position in a context displayed on a screen ("menu-based system where the cursor placement is important"). The actuating device, which is claimed only generally in Claim 8, therefore is not novel under PCT Article 33(2).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 00/01781

5). The special configuration of the actuating device in Claim 6 is neither mentioned in nor obvious from any of the aforementioned documents. Claim 6 and Claim 7, which is dependent on Claim 6, are therefore regarded as novel and inventive under PCT Article 33(2) and (3).

The same applies to the special configuration in Claims 9 and 10.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 00/01781

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 6). D1 and D3 have not been mentioned as closest prior art in the description (PCT Rule 5.1(a)(ii)) and the independent claim has not been properly delimited in relation to those documents (PCT Rule 6.3(b)).

# PCT ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen
Internationales Aktenzeichen
Internationales Anmeldedatum
Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht) (max. 12 Zeichen) R. 35319 Rb/Hz

<b>Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG</b> Bedienvorrichtung	
<b>Feld Nr. II ANMELDER</b>	
Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)  ROBERT BOSCH GMBH Postfach 30 02 20 70442 Stuttgart Bundesrepublik Deutschland (DE)	<input type="checkbox"/> Diese Person ist gleichzeitig Erfinder  Telefonnr.: 0711/811-33149 Telefaxnr.: 0711/811-331 81 Fernschreibnr.:
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input checked="" type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
<b>Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER</b>	
Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)  ESCHLER, Johannes Herterstr. 40 71254 Ditzingen DE	<input type="checkbox"/> Diese Person ist nur Anmelder <input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.	
<b>Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT</b>	
Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: <input type="checkbox"/> Anwalt <input type="checkbox"/> gemeinsamer Vertreter	
Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)	Telefonnr.:  Telefaxnr.:  Fernschreibnr.:
<input type="checkbox"/> Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.	

Formblatt PCT/RO/101 (Blatt 1)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

@v003627939

Fortsetzung von Feld Nr. <b>WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER</b>	
Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.	
Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)  HAUKE, Markus Paul-Hindemith-Str. 19 71696 Möglingen DE	Diese Person ist <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)  SCHIRMER, Jürgen Koppertweg 9/1 69124 Heidelberg DE	Diese Person ist <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)  .	Diese Person ist <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat):	Sitz oder Wohnsitz (Staat):
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)  .	Diese Person ist <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat):	Sitz oder Wohnsitz (Staat):
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
<input type="checkbox"/> Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.	



**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

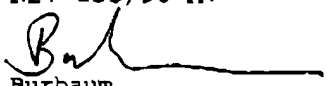
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate      | <input type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                          | <input type="checkbox"/> LS Lesotho   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien                          | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich                        | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg                                       |
| <input type="checkbox"/> AU Australien                        | <input type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan                     | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau                                 |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina               | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar                                      |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                          | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien                         | <input type="checkbox"/> MW Malawi  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko  |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                            | <input type="checkbox"/> NO Norwegen  |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein  | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland                                      |
| <input type="checkbox"/> CN China                             | <input type="checkbox"/> PL Polen   |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba                              | <input type="checkbox"/> PT Portugal  |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation                            |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien                                       |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich            | <input type="checkbox"/> SK Slowakei  |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                                    |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan                                   |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                             | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan                                    |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                            | <input type="checkbox"/> TR Türkei  |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                          | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago                             |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine   |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                        | <input type="checkbox"/> UG Uganda  |
| <input type="checkbox"/> IL Israel                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika       |
| <input type="checkbox"/> IN Indien                            | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan                                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                  | <input type="checkbox"/> VN Vietnam   |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia                             | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien                                     |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan                       | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika                                       |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe  |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea                    |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan                        |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                       |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                         |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestätigungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Formblatt PCT/RO/101 (Blatt2) (Juli 1999)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

Feld Nr. VI PRIORITY ANSPRUCH				
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)		Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben	
			frühere Anmeldung eine:	
			nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt
			internationale Anmeldung: Anmeldeamt	
Zeile (1) 11. Juni 1999 (11.06.99)		19926597.6	Bundesrepublik Deutschland	
Zeile (2)				
Zeile (3)				
<input checked="" type="checkbox"/> Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.				
Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE				
Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden) ISA/			Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist): Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)	
Feld Nr. VIII KONTROLLISTE: EINREICHUNGSSPRACHE				
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:			Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:	
Antrag : 4 Blätter Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 22 Blätter Ansprüche : 3 Blätter Zusammenfassung: 1 Blätter Zeichnungen : 5 Blätter Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter Blattzahl insgesamt : 35 Blätter			1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung 2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht 3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden) 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift 5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet: 6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: 7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material 8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette) 9. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auführen):	
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1			Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch	
Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS				
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.				
ROBERT BOSCH GMBH Nr. 135/96 AV  Burbaum				
Erfinderunterschriften werden nachgereicht!				

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	<input type="checkbox"/> eingegangen:
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:
Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt)

Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

- 1 -  
5/prls

5

10      Bedienvorrichtung

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Bedienvorrichtung nach der  
15      Gattung des Hauptanspruchs aus.

Für Personalcomputer sind bereits Bedienvorrichtungen,  
beispielsweise in Form einer sogenannten Computermaus oder  
eines Trackballs, bekannt, die ein kugelförmiges  
20      Bedienelement aufweisen. Diese werden in der Regel für  
zweidimensionale Eingaben, beispielsweise zur Steuerung der  
Position eines Zeigers innerhalb eines auf einem  
Computerbildschirm dargestellten zweidimensionalen Menüs,  
verwendet. Das kugelförmige Bedienelement in einer solchen  
25      bekannten Bedienvorrichtung ist dabei gewöhnlich so  
gelagert, daß eine translatorische Bewegung der Kugel  
innerhalb des sie umgebenden Gehäuses im wesentlichen  
unterbunden ist.

Weiterhin ist aus der WO-A-98/54670 eine Bedienvorrichtung  
30      mit einem kugelförmigen Bedienelement in Form eines  
rastbaren Trackballs bekannt, wobei das dort beschriebene  
kugelförmige Bedienelement an seiner Oberfläche  
muldenförmige Vertiefungen aufweist, in die Rastelemente  
35      einrasten. Dies ermöglicht für den Bediener eine verbesserte

haptische Rückmeldung betreffend das Maß der Verstellung des mit dem kugelförmigen Bedienelements verstellten Parameters. Eine visuelle Kontrolle des zu verstellenden Parameters ist damit unter Umständen verzichtbar. Damit eignet sich die  
5 beschriebene Vorrichtung besonders für einen Einsatz in solchen Geräten, bei denen eine visuelle Kontrolle der zu verstellenden Parameter nicht möglich oder erschwert ist.

#### Vorteile der Erfindung

10

Die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß der Benutzer bei der Bedienung eine gute haptische Rückmeldung erhält, dadurch, daß das zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements  
15 erforderliche Drehmoment, beispielsweise in Abhängigkeit eines zu verstellenden Parameters, veränderlich ist. Der Benutzer erhält somit über das aktuell aufzubringende Drehmoment zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements eine haptisch vermittelte Information z. B. über das Maß des  
20 gerade zu verstellenden Parameters oder auch darüber, daß er sich beispielsweise innerhalb einer Auswahlliste einem Ende der Auswahlliste nähert. Eine visuelle Überprüfung des zu verstellenden Parameters oder der aktuellen Position innerhalb einer Auswahlliste ist damit entbehrlich. Die  
25 erfindungsgemäße Bedienvorrichtung eignet sich damit in besonderer Weise zur Bedienung von Geräten unter solchen Umständen, unter denen eine visuelle Kontrolle der Einstellung nicht möglich oder zumindest erschwert bzw. nicht wünschenswert ist.

30

Die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung eignet sich somit besonders z. B. zur Verwendung in Verbindung mit in Kraftfahrzeugen betriebenen Geräten, wie beispielsweise einer Audioanlage oder einem Navigationsgerät, da der  
35 Kraftfahrzeugführer sich bei gleichzeitig sicherer Bedienung

der Geräte visuell voll auf den Straßenverkehr konzentrieren kann.

5 Eine besonders einfache Ausführungsform der  
erfindungsgemäßen Bedienvorrichtung ermöglichen Mittel zur  
Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen  
Bedienelements erforderlichen Drehmoments in Form von  
mindestens einem Stempel, der mit einer vorgebbaren Kraft  
gegen das kugelförmige Bedienelement gepreßt wird.

10 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung  
besteht darin, daß zur Beeinflussung des zur Drehung des  
kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments  
Aktoren vorgesehen sind, die bei Bewegung des kugelförmigen  
15 Bedienelements ein der Bewegung des kugelförmigen  
Bedienelements entgegengesetztes vorgegbares Drehmoment  
aufbringen.

20 Mit den genannten Aktoren lassen sich neben einer parameter-  
oder kontextabhängigen Beeinflussung des zur Bewegung des  
kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments auch  
beispielsweise Rast- bze. Schritteffekte dergestalt  
realisieren, daß bei einer Auslenkung des kugelförmigen  
Bedienelements aus einer Ruhelage, z. B. einem bestimmten  
25 Menüpunkt innerhalb einer Auswahlliste, dieses automatisch  
in die nächste stabile Position, also z. B. den nächsten  
Menüpunkt innerhalb der Auswahlliste, springt. Dies ist  
beispielsweise dadurch möglich, daß der Aktor nach  
Auslenkung des kugelförmigen Bedienelements aus der Ruhelage  
30 ein Moment zur Weiterbewegung des kugelförmigen  
Bedienelements in die nächste stabile Position erzeugt.

Eine einfache vorteilhafte Ausführungsform eines Aktors zur  
Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen  
35 Bedienelements, mit dem auch der beschriebene Rast- bzw.

Schritteffekt darstellbar ist, stellt ein Elektromotor mit zugehöriger Ansteuerung dar, an dessen Welle eine reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement verbundene Walze angeordnet ist.

5

Weiterhin lassen sich mit den genannten Aktoren auch passive Rasteffekte realisieren, so daß bei Stellung des kugelförmigen Bedienelements in einer Ruhelage ein höheres Moment zu Ihrer Bewegung erforderlich ist, als bei einer  
10 Stellung in einer Zwischenposition.

Ebenso lassen sich auch aktive Rast- bzw. Schritteffekte realisieren, so daß bei Auslenkung des kugelförmigen Bedienelements aus einer Ruhelage, bzw. eines durch das  
15 Bedienelement gesteuerten Zeigers bzw. einer Markierung von einem Punkt innerhalb einer Auswahlliste zunächst ein der Drehbewegung entgegengesetztes Drehmoment, nach Überschreiten einer bestimmten Stellung des Bedienelements bzw. des Zeigers in der Liste jedoch ein mitwirkendes  
20 Drehmoment erzeugt wird.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß durch Erhöhung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments eine Drehung des  
25 kugelförmigen Bedienelements um mindestens eine Drehachse blockierbar ist. Damit kann dem Benutzer eine Information beispielsweise darüber vermittelt werden, ob er sich gerade in einer ein- oder zweidimensionalen Auswahlliste befindet.

30 Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist außerdem darin zu sehen, daß sich durch eine geeignete Steuerung des Verlaufs des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments die Haptik des Bedienelements an den jeweiligen Kontext anpassen läßt. So kann die Haptik des

Bedienelements im einen Fall der eines konventionellen  
Potentiometers, in einem anderen Fall der eines  
Inkrementengebers, und in einem letzten Fall beispielsweise  
der eines Rastschalters mit einer Mehrzahl von  
5 Raststellungen angepaßt werden.

#### Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiels der Erfindung ist in der Zeichnung  
10 dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

#### Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen  
Bedienvorrichtung,  
15 Figur 2 ein den folgenden Darstellungen zugrunde gelegtes  
kartesisches Koordinatensystem mit den darin eingezeichneten  
drei translatorischen und rotatorischen Freiheitsgraden,  
Figur 3 einen Schnitt durch eine Bedienvorrichtung gemäß  
einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,  
20 Figur 4 eine Draufsicht der Bedienvorrichtung gemäß dem  
ersten Ausführungsbeispiel,  
Figur 5 einen Schnitt durch eine Bedienvorrichtung gemäß  
einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,  
Figur 6 eine Draufsicht der Bedienvorrichtung gemäß dem  
25 zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung,  
Figur 7 eine alternative Ausführungsform des kugelförmigen  
Bedienelements in Verbindung mit einem dritten  
Ausführungsbeispiel der Erfindung,  
Figur 8A beispielhaft eine eindimensionale Auswahlliste als  
30 Teil einer zweidimensionalen Auswahlliste mit einem Verlauf  
des zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10  
erforderlichen Drehmoments als Funktion der Position eines  
Zeigers bzw. einer Markierung innerhalb der Auswahlliste,  
und Figur 8B zwei weitere eindimensionale Auswahllisten als

Teil derselben zweidimensionalen Auswahlliste mit zugehörigen Drehmomentverläufen.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

5

Die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung, deren Blockschaltbild in Figur 1 dargestellt ist, besteht im wesentlichen aus einem exakt oder im wesentlichen kugelförmigen Bedienelement 10, einer Erkennungsschaltung 10 150 zur Feststellung einer Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10, sowie zur Feststellung der Drehrichtung und eines überstrichenen Drehwinkels, Mitteln 60, 61 zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 erforderlichen Drehmoments, einer 15 Leistungselektronik 170 zur Ansteuerung der Mittel 160 zur Beeinflussung des Drehmoments in Abhängigkeit der Ausgangssignale einer Steuerung, einem Speicher 180 für Drehmomentkennlinien und einer Steuerung 190 zur Verarbeitung der Ausgangssignale der Erkennungsschaltung 20 150, zur Zuordnung von Betriebszuständen des zu steuernden Geräts 195 zu im Speicher 180 abgelegten Drehmomentverläufen und zur Ansteuerung der Mittel 160 zur Beeinflussung des Drehmoments über die Leistungselektronik 170.

25 Zur Erleichterung des Verständnisses ist in Figur 2 das den folgenden Ausführungen zugrunde gelegte kartesische Koordinatensystem 100 mit drei translatorischen Freiheitsgraden 101, 102, 103, entsprechend den drei 30 üblicherweise mit den Buchstaben x, y und z gekennzeichneten Achsen des Koordinatensystems und den drei rotatorischen Freiheitsgraden 105, 106, 107, um die zugehörigen Achsen des Koordinatensystems entsprechend den im folgenden verwendeten Bezeichnungen  $\varphi_x$ ,  $\varphi_y$  und  $\varphi_z$  dargestellt.



In Figur 3 ist eine Bedieneinrichtung 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie sie beispielsweise als Bedieneinrichtung eines Autoradios, z. B. zur Auswahl eines Rundfunkprogramms aus einer Liste von am Fahrzeugstandort empfangbaren Rundfunkprogrammen, Verwendung findet, in Form eines Schnitts dargestellt.

Die Bedieneinrichtung 1 umfaßt ein kugelförmiges Bedienelement 10, das derart in einem Gehäuse 50 gelagert ist, daß eine translatorische Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10 ausgeschlossen ist. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Lagerung der Kugel 10 durch ein erstes unter der Kugel 10 angeordnetes Lager 15 und den Rand 52 eines in Figur 4 dargestellten kreisförmigen Durchbruchs 55 im Gehäuse 50, durch den die Kugel 10 teilweise hindurchragt, realisiert. Die Kugel 10 ist dabei mit geringem Spiel zwischen dem ersten Lager 15 und dem Rand 52 des Gehäusedurchbruchs 55 geführt, so daß eine Drehung der Kugel 10 um ihre drei, in Figur 2 dargestellten, rotatorischen Freiheitsgrade, die Drehachsen  $\varphi_x$ ,  $\varphi_y$  und  $\varphi_z$ , möglich ist.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist die Lagerung der Kugel 10 derart ausgebildet, daß jeweils ein Lager an den Ecken eines die Kugel ausfüllenden gedachten Tetraeders angeordnet ist, so daß die Lager exakt an der Kugeloberfläche zu liegen kommen. In diesem Fall sind beispielsweise drei der insgesamt vier Lager um den runden Durchbruch 55 des Gehäuses herum, das vierte Lager an der Stelle des ersten Lagers 15 angeordnet.

Die Lager können als Kugellager, oder wie im vorliegenden Fall, als Gleitlager ausgeführt sein.

Schließlich ist es auch denkbar, die Lagerung der Kugel 10 in Form eines einzigen Gleitlagers, nämlich eines auf den Durchmesser der Kugel 10 abgestimmten kugelförmigen Innenraums des Gehäuses 50 auszuführen.

Den beschriebenen Ausführungsformen ist der vorzugsweise kreisförmige Gehäusedurchbruch 55 gemeinsam, durch den dem Benutzer ein Zugriff auf das kugelförmige Bedienelement 10 zur Beeinflussung dessen Winkelstellung ermöglicht wird. Das kugelförmige Bedienelement 10 kann dabei in an sich von Computer-Trackballs bekannter Art und Weise durch den Durchbruch 55 hindurch durch den Benutzer von Hand bedient werden. Ebenso ist es jedoch auch möglich, die erfindungsgemäße Bedienvorrichtung 1 in der Art einer an sich bekannten Computermouse mit nach unten zeigendem Gehäusedurchbruch 55 und durch den Durchbruch hindurchragendem kugelförmigen Bedienelement 10 translatorisch über eine ebene Fläche zu führen und durch Reibschluß der Kugel 10 mit der ebenen Fläche eine rotatorische Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10 zu erzeugen.

Eine alternative, in Figur 7 dargestellte Ausführungsform des kugelförmigen Bedienelements 10 ist derart ausgebildet, daß sich dieses aus zwei Teilelementen 11 und 12 zusammensetzt, von denen ein jedes auf einer von zwei vorzugsweise im wesentlichen senkrecht zueinander angeordneten Achsen 13 und 14 angeordnet ist. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist dabei ein erstes Teilelement 11 des kugelförmigen Bedienelements 10 vorzugsweise in Form einer auf einer horizontal, also parallel zur x-Achse des Koordinatensystems angeordneten Achse 13 befestigten Vollkugel ausgeführt, während das

- zweite Teilelement 12 als auf einer vertikal verlaufenden zweiten Achse 14 angeordnete Halbkugel ausgeführt ist, die die Vollkugel 13 teilweise, nämlich hier in ihrem unteren Bereich umschließt. Die beiden Achsen 13, 14 sind
- 5 vorzugsweise gleitgelagert und senkrecht zu den jeweiligen Wandungen des Gehäuses 50 angeordnet. Eine zueinander senkrechte Anordnung der beiden Achsen 13 und 14 ist jedoch nicht zwingend.
- 10 Bei dieser Ausführungsform des kugelförmigen Bedienelements 10 ist es gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, daß das erste Teilelement 11 eine vertikal verlaufende Riffelung, das zweite Teilelement 12 ein
- 15 horizontal verlaufende Riffelung aufweist, welche die Griffigkeit des Bedienelements gerade bei höheren zur Drehung des Bedienelements aufzubringenden Momenten verbessert.
- 20 Die Erkennungsschaltung ist in an sich bekannter Weise in Form einer optischen Abtastung der Oberfläche des kugelförmigen Bedienelements und eine zugehörige Auswerteschaltung oder -software realisiert. Dazu weist das von mindestens einer Lichtquelle angestrahlte kugelförmige Bedienelement 10 eine mit dunklen Punkten durchsetzte
- 25 Oberfläche auf, wobei die dunklen Punkte das von der mindestens einen Lichtquelle abgestrahlte Licht absorbieren, während die übrigen Stellen der Kugeloberfläche das Licht reflektieren. Bei Drehung der Kugel erfassen somit ein oder mehrere lichtempfindliche Aufnehmer Lichtimpulse, aus denen
- 30 in an sich bekannter Weise eine Information über die Drehrichtung und durch Zählung der Impulse auch über den durch das kugelförmige Bedienelement überstrichenen Winkel abgeleitet wird. Hierzu wird ergänzend beispielhaft auf

einen Trackball, z. B. das gemeinhin bekannte Modell „TrackMan Marble FX“ der Firma Logitech, verwiesen.

5 Zur Beeinflussung des zur Drehung der Kugel 10  
erforderlichen Drehmoments sind Mittel, im Falle der ersten  
Ausführungsform des ersten Ausführungsbeispiels gemäß den  
Figuren 3 und 4, in Form eines Stempels 30 vorgesehen, der  
horizontal, also von der Seite in  $x$ -Richtung mit einer  
vorgebbaren Kraft gegen die Kugel 10 gepreßt wird. Der  
10 Stempel 30 weist an seiner der Kugel 10 zugewandten  
Auflagefläche 32 vorzugsweise eine einen hohen  
Reibkoeffizienten aufweisende Beschichtung, beispielsweise  
eine Gummibeschichtung, auf. Wirkt auf den Stempel eine in  
Richtung der Kugel 10 gerichtete Kraft ein, so stellt sich  
15 infolgedessen zwischen Kugel 10 und Stempel 30 eine  
mechanischen Reibung und damit ein Bremsseffekt für die Kugel  
bezüglich ihrer Drehachsen  $y$  und  $z$  ein. Dies bedeutet ein  
für eine Drehung der Kugel 10 um die  $y$ - und  $z$ -Achse, also  
in  $\varphi_y$ - und  $\varphi_z$ -Richtung erhöhtes erforderliches Drehmoment.

20 Durch eine Erhöhung der auf den Stempel 30 einwirkenden  
Andruckkraft über einen bestimmten Schwellwert kann eine  
Erhöhung des für die Drehung der Kugel 10 um die Drehachsen  
 $y$  und  $z$  erforderlichen Drehmoments bewirkt werden, die  
25 faktisch einer Blockierung der Drehachsen  $y$  und  $z$  und  
damit der Drehrichtungen  $\varphi_y$  und  $\varphi_z$  gleichkommt.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ist auf der der  
Stempelangriffsseite gegenüberliegenden Seite der Kugel 10  
30 ein zweites Lager 20 angeordnet, gegen das die Kugel 10 bei  
auf den Stempel 30 einwirkender Andruckkraft gepreßt wird.  
Das im vorliegenden Fall an der gegenüberliegenden  
Gehäusewand angeordnete zweite Lager 20 gewährleistet, daß

ein Einfluß einer auf den Stempel 30 einwirkenden Andruckkraft sich nur auf die Drehachsen  $y$  und  $z$  der Kugel, nicht jedoch das zur Drehung der Kugel 10 um ihre Drehachse  $x$  erforderliche Drehmoment auswirkt. Die Kugel 10 bleibt somit bei mit einer Andruckkraft beaufschlagtem Stempel 30 um ihre Drehachse  $x$  frei drehbar.

Weiter sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel, wie aus Figur 4, der Draufsicht der Bedienungsvorrichtung 1, zu ersehen, analog zum ersten Stempel 30 und zugehörigem Widerlager 20 senkrecht zum ersten Stempel 30 ein zweiter Stempel 35 entlang der  $z$ -Achse des zugrundegelegten Koordinatensystems sowie an der gegenüberliegenden Gehäusewand ein drittes Lager 25 als Widerlager für die Kugel 10 angeordnet.

Bei alleiniger Beaufschlagung des zweiten Stempels 35 mit einer Andruckkraft entlang der  $z$ -Achse des zugrundeliegenden Koordinatensystems gemäß Figur 2 in Richtung der Kugel 10 stellt sich infolge der zwischen zweitem Stempel 35 und der Kugel 10 wirkenden mechanischen Reibung ein erhöhtes für eine Drehung der Kugel um die Drehachsen  $x$  und  $z$  erforderliches Drehmoment ein. In diesem Fall bleibt das Drehmoment für eine Drehung der Kugel 10 um die  $y$ -Achse, also in  $\phi_y$ -Richtung unbeeinflusst.

Im Falle einer tetraedrischen Anordnung der Lager zur Abstützung der Kugel 10 kann prinzipiell auf die erwähnten Gegenlager, nämlich das zweite Lager 20 und das dritte Lager 25 verzichtet werden. Jedoch ermöglichen die genannten Gegenlager eine verbesserte Klemmung der Kugel 10 bei einwirkender Andruckkraft eines der Stempel 30 oder 35.

Eine Bedienvorrichtung 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie sie ebenfalls beispielsweise als Bedienvorrichtung eines Autoradios Verwendung findet, ist in Figur 5 in Form eines Schnitts dargestellt.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind die Mittel zur Beeinflussung des zur Bewegung des kugelförmigen Bedienelements 10 erforderlichen Drehmoments anstelle von an die Kugel 10 anpreßbaren Stempeln 30, 35 in Form von Aktoren, also Stellgliedern, ausgebildet. In Figur 5 ist dabei der Aktor, der beim vorliegenden Ausführungsbeispiel den zweiten Stempel 35 ersetzt, der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet.

Bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung sind die erwähnten Aktoren in Form von Elektromotoren 60 und 65 ausgeführt. Auf den Wellen der Motoren 60 und 65 sind Walzen 61 und 66 angeordnet, deren Drehrichtung parallel zur y-Achse des zugrundeliegenden Koordinatensystems verläuft, und die reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement 10 in Verbindung stehen.

Figur 6 zeigt wiederum eine Draufsicht der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Hier sind nochmals die Aktoren in Form der Elektromotoren 60 und 65 dargestellt, auf deren Wellen reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement 10 verbundene Walzen 61 und 66 angeordnet sind, die der Übertragung des von den Elektromotoren 60 und 65 durch geeignete Ansteuerung erzeugten Drehmoments auf das kugelförmige Bedienelement 10 dienen. Die Elektromotoren 60 und 65 und damit die Walzen 61 und 66 sind dabei so

angeordnet, daß die Welle des Motors 60 parallel zur y-Achse, die des Motors 65 entlang der x-Achse des zugrunde gelegten Koordinatensystems 100 ausgerichtet ist, so daß die mit dem ersten Motor 60 verbundene Walze 61 ein Drehmoment  
5 in  $\phi_y$ -Richtung, die mit dem zweiten Motor 65 verbundene zweite Walze 66 ein Drehmoment in  $\phi_x$ -Richtung auf das kugelförmige Bedienelement 10 überträgt.

Das zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 aufzuwendende Drehmoment ist über die Aktoren, im vorliegenden Fall die Elektromotoren, dadurch beeinflussbar, daß bei Drehung des kugelförmigen Bedienelements um eine der Drehachsen y oder x der jeweils zugeordnete Aktor ein der Drehbewegung entgegengesetztes oder auch mitdrehendes  
10 Drehmoment erzeugt.  
15

Im Falle der vorliegenden Gleichspannungselektromotoren wird das der Drehbewegung entgegengesetzte Drehmoment durch Anlegen einer Gleichspannung erreicht, die eine Drehung der Motorwelle in der durch den Benutzer aufgeprägten  
20 Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung bewirken würde.

Ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Verbindung mit der bereits beschriebenen alternativen Ausführungsform des kugelförmigen Bedienelements 10 in Figur  
25 7 dargestellt.

Gemäß einer ersten, in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsform des dritten Ausführungsbeispiels sind auf den Achsen 13 und 14, auf denen die Teilelemente 11, 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 angeordnet sind, außerhalb des für den Benutzer zugänglichen Bereichs Mittel  
30 angeordnet, über die auf mechanische oder elektrische bzw. elektromagnetische Weise ein Bremsmoment auf das jeweilige

Teilelement 11, 12 des kugelförmigen Bedienelements übertragbar ist.

Bei einer weiteren Ausführungsform des dritten  
5 Ausführungsbeispiels, die in Figur 7 dargestellt ist, stehen  
die beiden Achsen 13 und 14, auf denen die Teilelemente 11  
und 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 angeordnet sind,  
mit Aktoren in Verbindung. Durch geeignete Ansteuerung der  
Aktoren werden vorgebbare Momente auf das jeweilige  
10 Teilelement 11, 12 des kugelförmigen Bedienelements 10  
übertragen.

Bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel sind  
auf den beiden Achsen 13 und 14, auf denen die Teilelemente  
15 11 und 12 des kugelförmigen Bedienelements 10 angeordnet  
sind, außerhalb des für den Benutzer zugänglichen Bereichs  
Zahnräder 62, 67 befestigt, die mit Elektromotoren 60 und 65  
in Verbindung stehen, auf deren Wellen wiederum weitere  
Zahnräder 63 und 68 befestigt sind, die mit den auf den  
20 Achsen 13 und 14 angeordneten Zahnrädern 62 und 67 kämmen,  
so daß durch geeignete Ansteuerung der Elektromotoren 60, 65  
vorgebbare Momente auf das jeweilige Teilelement 11, 12 des  
kugelförmigen Bedienelements 10 übertragbar sind.

25 Die erwähnte Leistungselektornik hat die Aufgabe, die Mittel  
zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen  
Bedienelements erforderlichen Drehmoments, gemäß den  
beschriebenen Ausführungsbeispiel die Stempel bzw. Aktoren,  
in Abhängigkeit der von der Steuerung abgegebenen  
30 Steuersignale anzusteuern und damit eine Beeinflussung des  
zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen  
Drehmoments zu bewirken. Die Leistungselektronik umfaßt dazu  
im wesentlichen Leistungsverstärker zur Umsetzung eines  
Steuersignals in eine beispielsweise an einen Motor als



Aktor anzulegende Spannung und zur Bereitstellung des zur Erzeugung des durch das Steuersignal vorgegebene Drehmoment erforderlichen elektrischen Stroms.

- 5 In dem erwähnten Speicher sind Drehmomentverläufe abgelegt, die verschiedenen Betriebszuständen des Geräts, das mit der erfindungsgemäßen Bedienvorrichtung bedient wird, zugeordnet sind. Beispielsweise ist im Speicher ein erster
- 10 Drehmomentverlauf für die Einstellung der Lautstärke eines Autoradios als zu bedienendem Gerät abgelegt, der sich dadurch auszeichnet, daß beginnend bei niedrigen Drehmomentwerten das für die Drehung des Bedienelements erforderliche Drehmoment mit zunehmender Lautstärke ansteigt. Weiter ist im Speicher beispielsweise ein zweiter
- 15 Drehmomentverlauf für die Einstellung des Klangs eines wiederzugebenden Audiosignals abgelegt, bei dem ausgehend von einem niedrigen Wert für eine neutrale Klangeinstellung das für die Drehung des Bedienelements erforderliche Drehmoment sowohl bei einer Verstellung zu einer baß- wie
- 20 auch zu einer höhenlastigeren Wiedergabe zunimmt. Weiterhin ist im Speicher beispielsweise auch ein Drehmomentverlauf zum Blättern in einer horizontal angeordneten Kopfzeile einer zweidimensionalen Auswahlliste, in der die anzuwählenden Parameter bzw. Funktionen aufgeführt sind, abgelegt, der ein Einrasten des Bedienelements bzw. des
- 25 damit gesteuerten Zeigers oder der Markierung auf die verschiedenen beim Blättern in der Kopfzeile angewählten Parameter bzw. Funktionen bewirkt.
- 30 Schließlich ist die Steuerung zur Anpassung des für eine Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments an einen bestimmten Kontext, also beispielsweise zur Vorgabe eines konstanten Drehmoments zur Verstellung von Parametern vorgesehen. Dazu liest die Steuerung in

Abhängigkeit des zu verstellenden Parameters oder einer zu verstellenden Funktion aus dem Speicher einen Drehmomentverlauf aus und steuert den Wert des auf das kugelförmige Bedienelement vom Benutzer aufzubringenden Drehmoments entsprechend der aktuellen Position eines 5 Zeigers bzw. einer Markierung in der jeweiligen Auswahlliste.

Bei einer ersten Ausführungsform wird bei einer Drehbewegung 10 des kugelförmigen Bedienelements 10, beispielsweise bei einem Blättern von einem ersten zu einem zweiten Punkt innerhalb einer Auswahlliste eine Rastfunktion für das kugelförmige Bedienelement realisiert, so daß sich hinsichtlich des für die Drehung des Bedienelements 15 erforderlichen Drehmoments ein Einrasten auf den Punkten der Auswahlliste erzielt wird. Dazu wird das Drehmoment des kugelförmigen Bedienelements 10 abhängig von der Position eines Zeigers oder einer Markierung innerhalb einer Auswahlliste dahingehend beeinflußt, daß zur Auslenkung der 20 Kugel aus einer Position, die einem Punkt der Auswahlliste entspricht, ein hohes Moment erforderlich ist, während bei Stellung des Zeigers zwischen zwei Punkten ein niedrigeres Moment ausreicht. Somit wird der Benutzer bei Auslenken der Kugel 10 zur Verschiebung des Zeigers bzw. der Markierung 25 innerhalb der Auswahlliste von einem Punkt ein hohes Moment überwinden müssen. Läßt nach Verlassen des Punktes das Moment nach, so wird der Benutzer, der sich auf dieses Nachlassen des Moments nicht instantan einstellen kann, das Bedienelement unwillkürlich in die Richtung der 30 ursprünglichen Auslenkung weiterbewegen, bis ein neuer Punkt erreicht ist, an dem zum Weiterbewegen der Kugel 10 erneut ein hohes Moment aufzubringen wäre. Aufgrund des beschriebenen Momentenverlaufs ergibt sich somit für die

Kugel ein Rasteffekt auf den zugeordneten Punkten der Auswahlliste.

5 Bei einer weiteren Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels ist eine aktive Springfunktion der Kugel realisiert, dergestalt, daß nach Auslenkung der Kugel aus einer Position, die einem Punkt in der Auswahlliste entspricht, zunächst ein der Bewegung entgegenwirkendes Moment erzeugt wird, das solange ansteigt, bis der nächste  
10 in der Auswahlliste liegende Punkt der augenblicklichen Position des mit der Kugel gesteuerten Zeigers in der Auswahlliste näher liegt, als der zuvor eingestellte Punkt. Sobald sich der Zeiger dem angesteuerten Punkt in der Auswahlliste weiter nähert, wird das auf das kugelförmige  
15 Bedienelement wirkende Moment so gesteuert, daß die Kugel auch ohne Einwirken des Benutzers weiterdreht, d. h. springt, bis der Zeiger den nächsten Punkt in der Auswahlliste erreicht hat.

20 Bei dem mit der erfindungsgemäßen Bedienvorrichtung zu bedienenden Gerät handelt es sich bei dem Beispiel der Figur 8 um ein Autoradio mit verschiedenen verstellbaren Parametern und Funktionen, wie z. B. einer Liste von am Empfängerstandort empfangbaren Rundfunkprogrammen, der  
25 Wiedergabelautstärke, einer Klangeinstellung und anderen Parametern. Die dazu auf einer Anzeigevorrichtung des zu bedienenden Geräts dargestellte Auswahlliste ist in von Computerprogrammen an sich bekannter Weise als zweidimensionale Auswahlliste angelegt.

30 In Form einer Kopfzeile der hier zweidimensional angelegten Auswahlliste 200 sind die anwählbaren Parameter bzw. Funktionen, nämlich eine Programmeinstellung 201, eine Lautstärkeverstellung 202 und eine Klangverstellung in Form

einer sogenannten Klangwaage 203, sowie eine weitere Funktion 204, beispielsweise ein Quellenumschalter zur Wahl einer Audiosignalquelle, wie eines eingebauten Kassettengeräts, eines angeschlossenen CD-Abspielgeräts und eben des Rundfunkempfängers nebeneinander dargestellt. Die verschiedenen genannten Parameter und Funktionen können durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 um die y-Achse angewählt werden. Um Fehlbedienungen zu vermeiden wird bei einem Rollvorgang innerhalb der beschriebenen Kopfzeile mittels des kugelförmigen Bedienelements 10 dessen rotatorischer Freiheitsgrad um die x-Achse des zugrundeliegenden Koordinatensystems blockiert. Dies wird dadurch erreicht, daß der zweite Stempel 35 mit hoher Kraft in positiver y-Richtung gegen die Kugel 10 gepreßt wird. Dadurch stellt sich zwischen dem kugelförmigen Bedienelement 10 und dem zweiten Stempel 35 bezüglich einer Drehung um die x-Achse ein hohes Bremsmoment ein, das praktisch einer Blockierung der Drehung der Kugel 10 um die x-Achse gleichkommt.

Wie aus Figur 8A zu entnehmen, ist der Kopfzeile 200 als Auswahlliste ein innerhalb eines Listenpunktes 201 bis 204 annähernd tangensförmiger Verlauf des Drehmoments 205 in Abhängigkeit der Position 206 innerhalb der Auswahlliste derart zugeordnet, daß bei Stellung der Markierung auf einem Listenpunkt ein geringes, bei Verschiebung der Markierung in Richtung eines benachbarten Listenpunktes 201 bis 204 ein betragsmäßig bis auf einen ersten Wert 231 ansteigendes erforderliches Drehmoment zugeordnet wird. In dem dargestellten Diagramm ergibt sich dabei bei Drehung des Bedienelements um die y-Achse in positiver Richtung, also bei Verschiebung der Markierung (Schraffur) von links nach rechts bei Auslenkung von dem aktuellen Listenpunkt ein zunächst ansteigendes Drehmoment 205. Ist die Grenze zum

benachbarten Listeneintrag überschritten, ergibt sich ein negatives, also mitdrehendes Moment, so daß die Kugel automatisch soweit weitergedreht wird, bis sich die damit bewegte Markierung auf dem nächsten Listeneintrag, hier dem Punkt 203, befindet. Entsprechend ergibt sich bei umgekehrter Drehrichtung von rechts nach links ein betragsmäßig ansteigendes Bremsmoment, bis die Grenze zum nächsten Punkt 201 überschritten wird, wonach sich die Richtung des einwirkenden Drehmoments umkehrt und somit auf die Kugel mitdrehend wirkt. Das negative Vorzeichen des Drehmomentverlaufs bei Bewegung in negativer Drehrichtung um die y-Achse resultiert aus der negativen Richtung des vektoriellen, also nicht betragsmäßig aufgetragenen auf die Kugel einwirkenden Drehmoments.

Außerdem ist zum Anfang und zum Ende der Auswahlliste, hier also der Kopfzeile 200, innerhalb des ersten bzw. des letzten Listeneintrags 201 bzw. 204 ein weiterer betragsmäßiger Anstieg des für die Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments auf einen zweiten Wert 232, der größer als der erste Wert 231 ist, vorgesehen, so daß dem Bediener eine zusätzliche Information darüber vermittelt wird, daß er sich bei der Bewegung der Kugel 10 dem Anfang bzw. Ende der Auswahlliste 200 nähert.

Ist nun einer der zu verstellenden Parameter bzw. Funktionen 201 bis 204 durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements um seine y-Achse ausgewählt worden, so kann der ausgewählte Parameter bzw. die ausgewählte Funktion 201, 202, 203 oder 204 durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 um seine x-Achse verstellt werden. So kann unter Punkt 201 aus einer Liste der am Empfängerstandort empfangbaren Rundfunkprogramme 210, 211, ..., 220 durch Blättern in der Liste durch Drehung des kugelförmigen Bedienelements 10 um

seine x-Achse ein gewünschtes Programm ausgewählt werden.  
Wie Figur 8B zu entnehmen, ist dabei zur Drehung der Kugel  
ein wie im Zusammenhang mit Figur 8A beschriebener,  
schwankender Drehmomentverlauf von einem Listeneintrag zum  
5 nächsten vorgesehen, so daß sich ein Rasten der Kugel dann  
ergibt, wenn die durch die Kugel 10 gesteuerte Markierung,  
die in der Figur durch die Schraffur gekennzeichnet ist, auf  
einem Listeneintrag steht. Um die Markierung mittels des  
kugelförmigen Bedienelements zu verschieben, ist somit ein  
10 betragsmäßig erhöhtes Moment erforderlich.

Weiterhin ist es vorgesehen, daß das erforderliche  
Drehmoment zum Anfang und zum Ende der Programmliste 210 bis  
220 betragsmäßig stark ansteigt, so daß dem Bediener eine  
15 Information darüber vermittelt wird, daß er den Beginn oder  
das Ende der Liste erreicht hat. Überwindet der Bediener das  
erhöhte Moment am Anfang der Liste und dreht das  
kugelförmige Bedienelement 10 weiter in negativer  $\phi_r$ -  
Richtung, so rastet die Markierung wieder auf Punkt 201 der  
20 Kopfzeile ein.

Analog kann beispielsweise unter dem ausgewählten Punkt 203  
der Klang des Autoradios innerhalb eines Wertebereichs 230,  
231, ..., 250 von einem höhen- zu einem baßlastigen Klang  
25 verschoben werden, wobei beispielsweise der Wert 240 einen  
neutralen Klang repräsentiert. Während der Verstellung eines  
ausgewählten Parameters ist es wiederum vorgesehen, daß eine  
Drehung des kugelförmigen Bedienelements um die y-Achse  
durch Blockierung dieses rotatorischen Freiheitsgrades  
30 unterbunden wird. Damit wird verhindert, daß beispielsweise  
während der Verstellung der Wiedergabelautstärke durch  
unbeabsichtigten Drehen der Kugel um die y-Achse statt des  
Klangs unbeabsichtigt der eingestellte Sender oder auch die  
Lautstärke verändert wird, da durch Unterbindung der Drehung

des kugelförmigen Bedienelements 10 um seine y-Achse ein unbeabsichtigter Wechsel zu einem der anderen Parameter 201, 202 oder 204 praktisch ausgeschlossen ist.

5        Hinsichtlich der mit der erwähnten Klangwaage vorzunehmenden  
Klangeinstellung 203 wird die auf den ersten Stempel 30  
einwirkende Kraft und damit das auf die Kugel 10 wirkende  
Bremsmoment derart gesteuert, daß bei einer neutralen  
10        Klangeinstellung um den Wert 240 das zur Drehung der Kugel  
10 erforderliche Drehmoment minimal wird, so daß sich ein  
Rasten der Kugel 10 bei einer neutralen Klangeinstellung  
ergibt, während es bei Verstellung des Klangs in Richtung  
einer höhenlastigeren Wiedergabe, also kleineren Werten,  
sowie zu einer baßlastigeren Wiedergabe, also höheren  
15        Werten, zunimmt. Schließlich nimmt das für die Drehung der  
Kugel 10 erforderliche Drehmoment gegen Ende und Anfang der  
Klangwaage sprungartig zu, so daß auch hier dem Bediener  
eine Information über das Ende des Einstellbereichs  
vermittelt wird.

20        Während die Rastfunktion bezüglich des für die Drehung der  
Kugel erforderlichen Drehmoments auch in Verbindung mit den  
Stempeln des ersten Ausführungsbeispiels möglich ist, ist  
das Springen der Kugel von einer Auslenkung zur nächsten  
25        Rastposition nur in Verbindung mit den Aktoren des zweiten  
Ausführungsbeispiels realisierbar.

Bei sowohl dem ersten, wie auch dem zweiten  
Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, daß zur Steuerung des  
30        zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements erforderlichen  
Drehmoments die Ist-Position der Kugel bzw. die dieser  
zugeordnete Position eines Zeigers oder einer Markierung  
innerhalb einer Auswahlliste bestimmt wird, und dieser Ist-  
Position ein bestimmtes Drehmoment zugeordnet wird. Dazu

- sind zu jeder Position Drehmomentwerte in einer Tabelle abgelegt, die in Abhängigkeit der Ist-Position der Kugel bzw. des Zeigers ausgelesen werden und zur Steuerung der Stempel 30, 35 des ersten Ausführungsbeispiels bzw. den  
5     Aktoren 60, 61 und 65, 66 des zweiten Ausführungsbeispiels und damit zur Aufprägung des Bremsmoments, bzw. im Falle des Springens der Kugel auch des aktiven Drehmoments, auf das kugelförmige Bedienelement 10 verwendet werden.
- 10     Ein weiterer Anwendungsfall für das erfindungsgemäße Bedienelement ist beispielsweise dessen Verwendung als Mittel zur Eingabe eines Navigationsziels bei einem Fahrzeugnavigationsgerät. Auf einer Anzeigeeinheit des Navigationsgeräts ist zur Zieleingabe eine Landkarte  
15     beispielsweise mit einer Mehrzahl von Städten als möglichen Navigationszielen dargestellt. Ein Cursor ist zur Markierung eines Navigationsziels auf der Karte mittels des Bedienelements vor dem Hintergrund der Kartendarstellung in x- und y-Richtung verschiebbar. Dabei ist es beispielsweise  
20     vorgesehen, daß das auf das kugelförmige Bedienelement einwirkende Drehmoment derart gesteuert wird, daß die Kugel in den beiden Dimensionen mit konstantem Moment drehbar ist, während sich ein Einrasten des Bedienelements auf in der Karte eingetragenen Städten als potentiellen  
25     Navigationszielen ergibt. Somit muß die durch das steuerbare Drehmoment vorgegebene Schrittweite oder Rasterung des Bedienelements nicht konstant sein, sondern kann auch, beispielsweise im Falle der auf der Karte dargestellten Städte, in Abhängigkeit deren Lage und Entfernung flexibel  
30     gesteuert werden.



5

### Ansprüche

- 10        1. Bedienvorrichtung für ein elektrisches Gerät mit einem  
          kugelförmigen Bedienelement, das um mindestens eine Achse  
          drehbar gelagert ist,  
          dadurch gekennzeichnet,  
          daß Mittel (30, 35) zur Beeinflussung des zur Drehung des  
15        kugelförmigen Bedienelements (10) um die mindestens eine  
          Achse (101) erforderlichen Drehmoments vorgesehen sind.
2. Bedienvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
          gekennzeichnet,  
20        daß die Mittel zur Beeinflussung des zur Drehung des  
          kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments in  
          Form mindestens eines Stempels (30) ausgeführt sind, der mit  
          einer vorgebbaren Kraft gegen das kugelförmige Bedienelement  
          (10) gepreßt wird.
- 25        3. Bedienvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
          gekennzeichnet,  
          daß die Mittel zur Beeinflussung des zur Drehung des  
          kugelförmigen Bedienelements erforderlichen Drehmoments in  
30        Form mindestens eines Aktors (60, 61) realisiert sind, die  
          bei Bewegung des kugelförmigen Bedienelements (10) ein der  
          Bewegung des kugelförmigen Bedienelements (10)  
          entgegengesetztes vorgegbares Drehmoment aufbringen.

4. Bedienvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Aktor in Form eines Elektromotors (60) mit zugehöriger Ansteuerung (170) realisiert ist, an dessen Welle eine reibschlüssig mit dem kugelförmigen Bedienelement verbundene Walze (61) angeordnet ist.
5. Bedienvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch Erhöhung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments eine Drehung des kugelförmigen Bedienelements um mindestens eine der mindestens einen Drehachse (101) blockierbar ist.
6. Bedienvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das kugelförmige Bedienelement (10) ein erstes um eine erste Achse (13) drehbares Teilelement (11) und ein zweites um eine zweite Achse (14) drehbares Teilelement (12) aufweist, und daß die zweite Achse (14) im wesentlichen senkrecht zu der ersten Achse (13) angeordnet ist.
7. Bedienvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Teilelement (11) in Form einer Kugel, das zweite Teilelement (12) als das erste Teilelement (11) teilweise umschließende, zumindest annähernde, Halbkugel ausgebildet ist.
8. Bedienvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Verwendung als Zeigersteuerung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Beeinflussung des für die Drehung des kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments derart

vorgesehen ist, daß das Drehmoment abhängig von der Stellung des Zeigers in einem Kontext beeinflußt wird.

5 9. Bedienvorrichtung zur Verwendung als Zeigersteuerung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Kontext eine mindestens eindimensional angelegte Auswahlliste (200) ist,  
und daß eine Beeinflussung des für die Drehung des kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments  
10 (205) derart vorgesehen ist, daß bei Bewegung des Zeigers zum Rand der Auswahlliste hin eine Erhöhung des Drehmoments bewirkt wird.

15 10. Bedienvorrichtung zur Verwendung als Zeigersteuerung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet,  
daß abhängig vom Kontext durch Erhöhung des für die Drehung des kugelförmigen Bedienelements (10) erforderlichen Drehmoments (205) mindestens einer des mindestens einen  
rotatorischen Freiheitsgrads des kugelförmigen  
20 Bedienelements blockierbar ist.

5

Bedienvorrichtung

10

Zusammenfassung

15

20

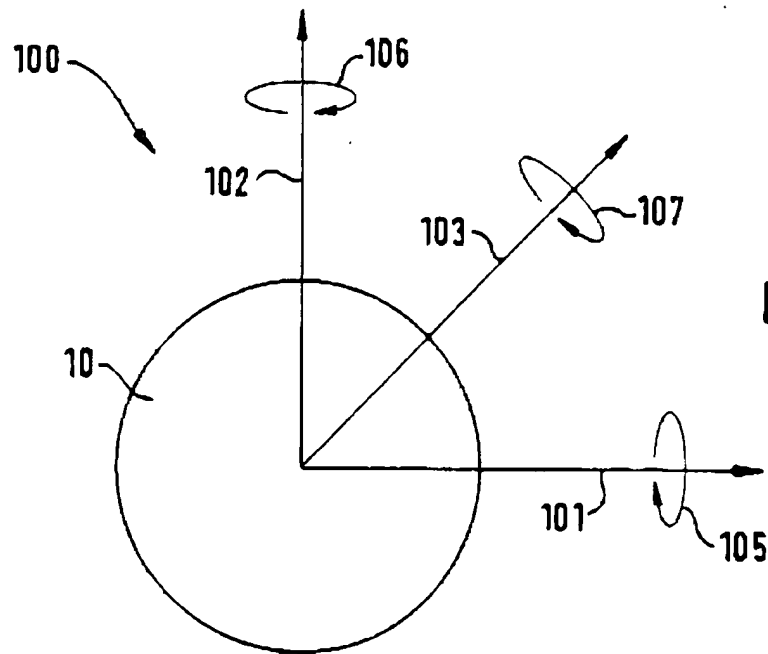
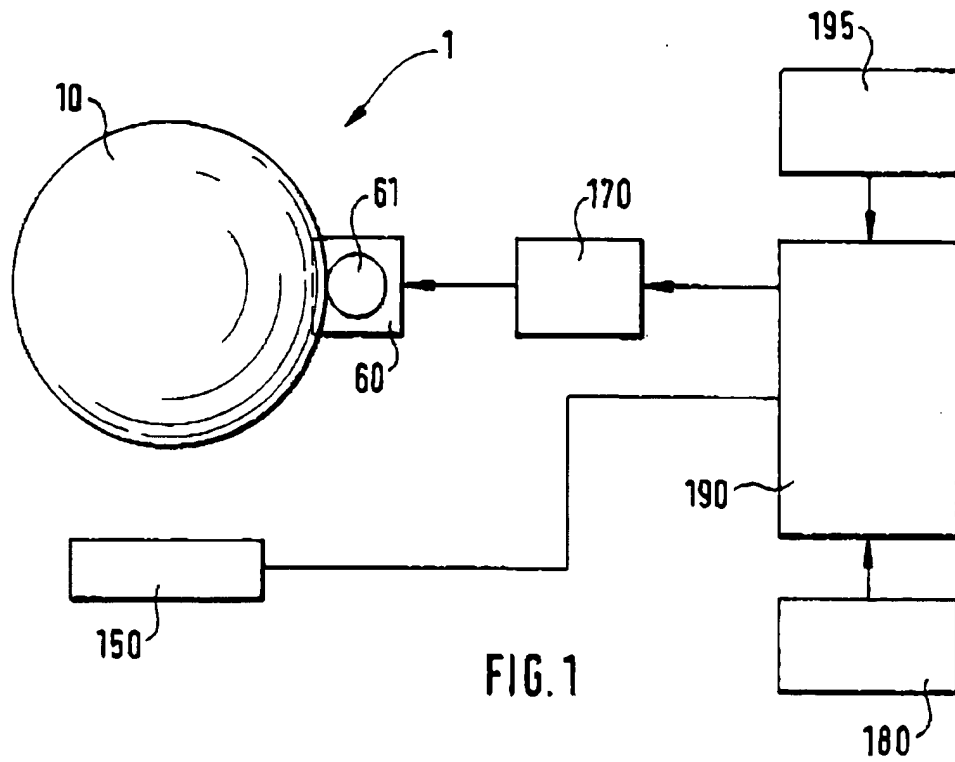
Es wird eine Bedienvorrichtung für ein elektrisches Gerät, beispielsweise in Form eines an sich bekannten Trackballs oder einer Computermouse, mit einem kugelförmigen Bedienelement (10), das um mindestens eine Achse (101) drehbar gelagert ist, vorgeschlagen, das sich dadurch auszeichnet, daß Mittel (30) zur Beeinflussung des zur Drehung des kugelförmigen Bedienelements um die mindestens eine Achse erforderlichen Drehmoments (205) vorgesehen sind.

25

Damit ist in vorteilhafter Weise für den Benutzer eine gute haptische Rückmeldung z. B. für das Maß eines gerade einzustellenden bzw. eingestellten Parameters möglich, so daß eine optische Kontrolle der Parametereinstellung entbehrlich ist.

30

1/5



2/5

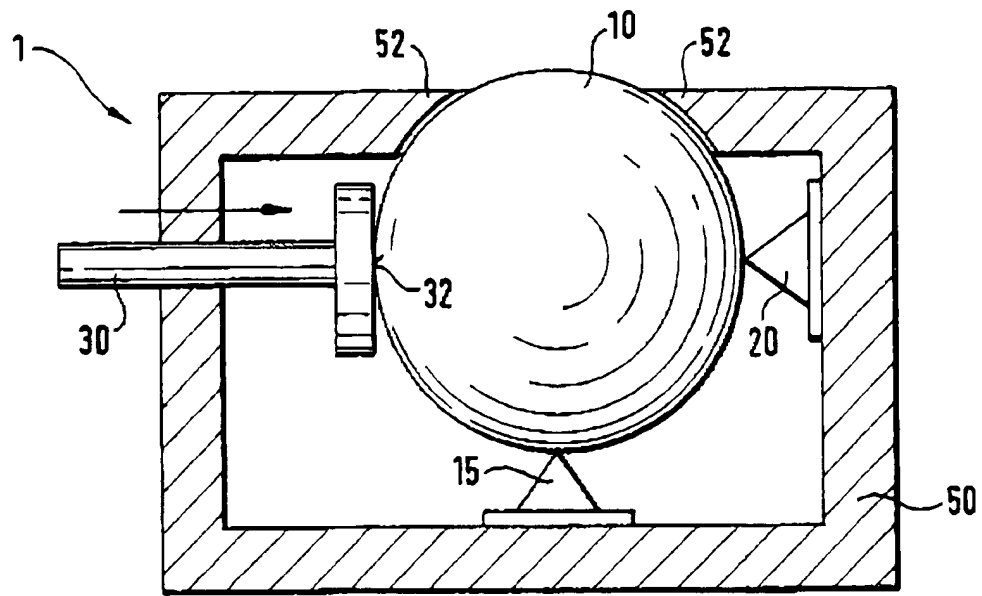


FIG. 3

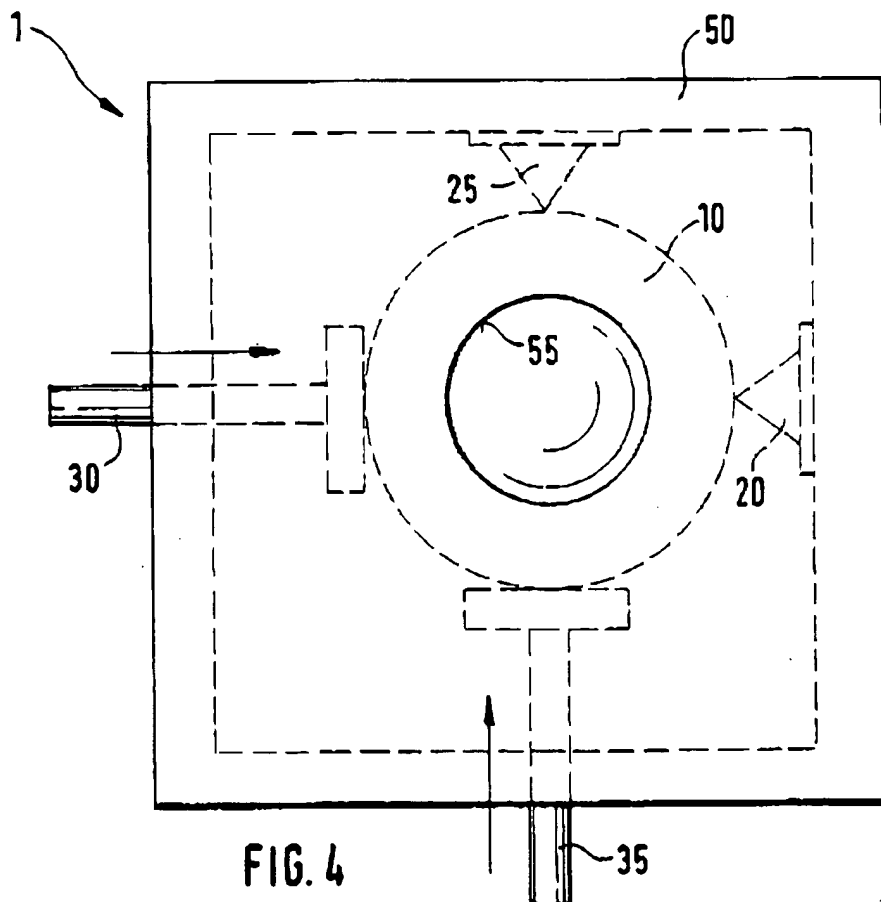


FIG. 4

3/5

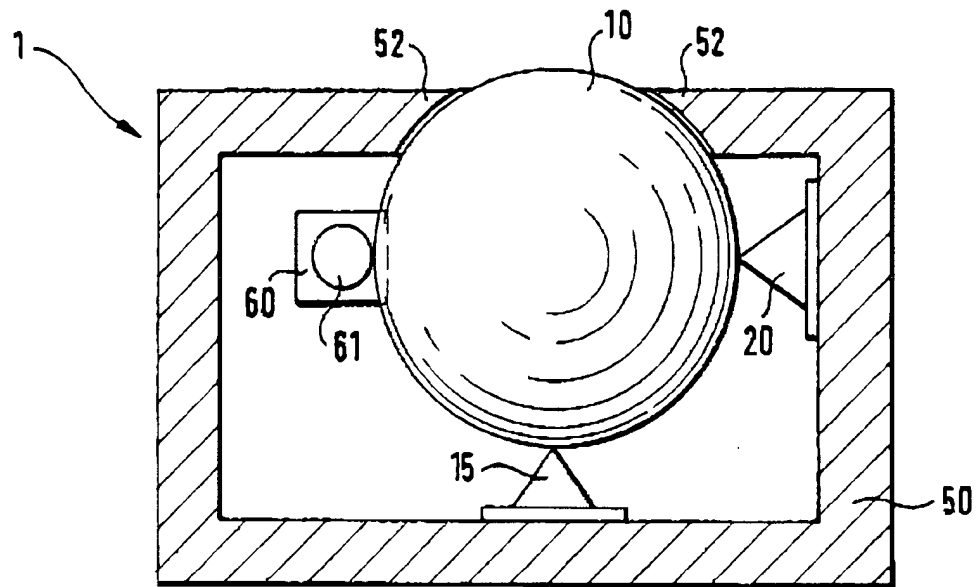


FIG. 5

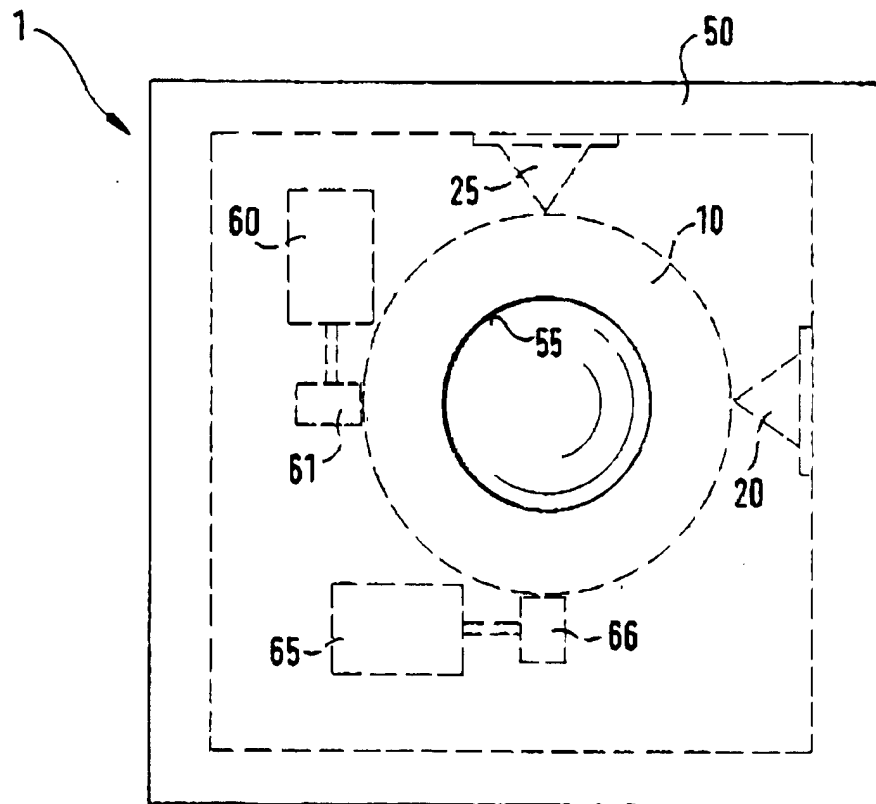


FIG. 6

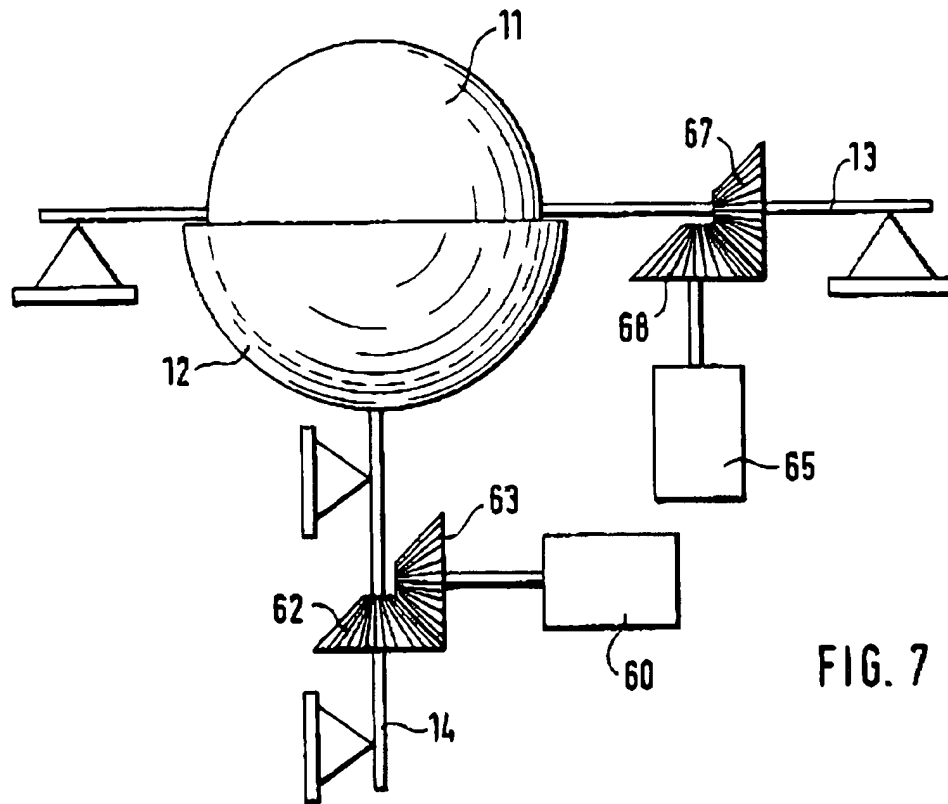


FIG. 7



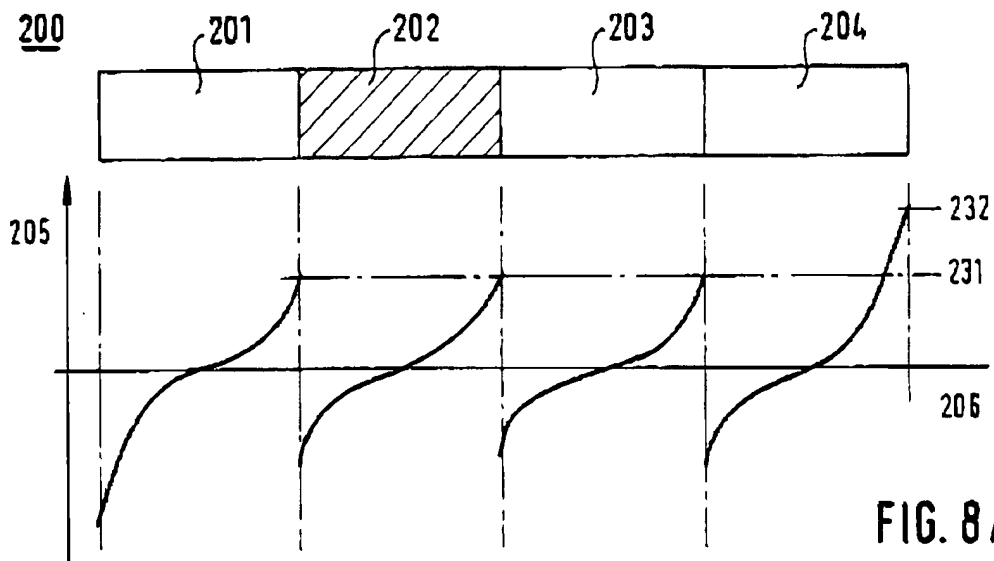


FIG. 8A

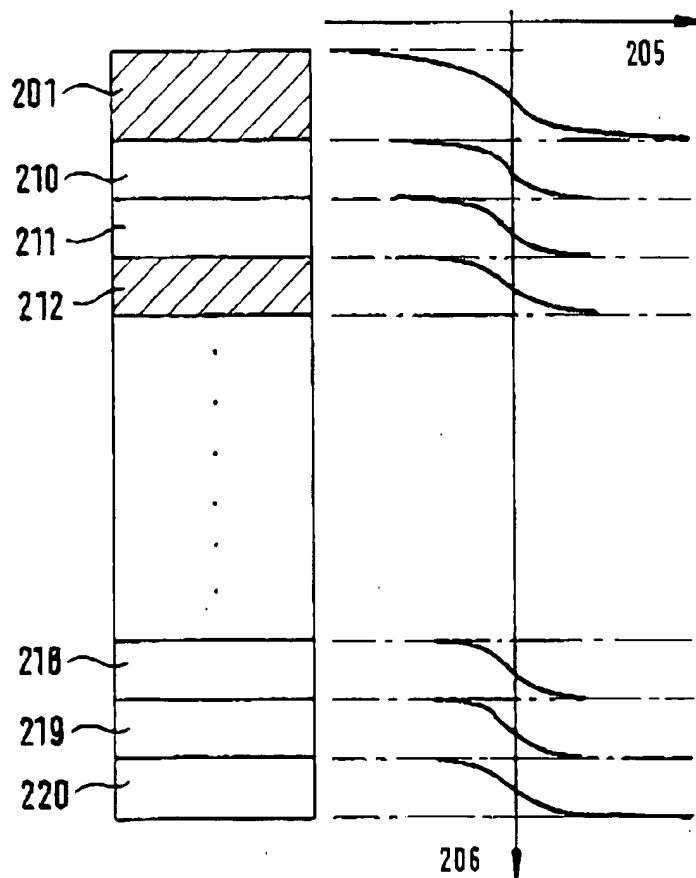


FIG. 8B